เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร
ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2569 ถึง 2573

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ที่อยู่สถาบันการศึกษา 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

ปรับปรุงครั้งที่ 2 บังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 9 กรกฎาคม 2568

สารบัญ

		หน้า
ส่วนที่ 1	**ข้อมูลหลักสูตร**	
	1. ชื่อหลักสูตร	1
	2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
	3. วิชาเอก/แขนงวิชา (ถ้ามี)	1
	4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	1
	5. ระบบการจัดการศึกษา	2
	6. โครงสร้างหลักสูตร	2
	7. แผนการศึกษา	12
	8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	28
	9. ชื่อผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้ประสานงาน	28
ส่วนที่ 2	**ข้อมูลคณาจารย์และลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์**	
	1. ชื่อและคุณวุฒิการศึกษาของประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	29
	2. ชื่อและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ประจำหลักสูตร/สาขาวิชา	30
	3. ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies)	34
	4. แบบความรู้และทัศนคติ (Knowledge and Attitude Profile) ของหลักสูตร	36
ส่วนที่ 3	**รายละเอียดและสาระของวิชาตามองค์ความรู้**	
	1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้	42
ส่วนที่ 4	**สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้**	
	1. ห้องปฏิบัติการและวัสดุอุปกรณ์การทดลอง	62
	2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ	67
ส่วนที่ 5	**แบบการตรวจ (Checklist) สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ**	68

เอกสารแนบประกอบการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ **75**

1. เอกสารที่สภาสถาบันการศึกษาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร
2. รายละเอียดของหลักสูตรฉบับสมบูรณ์ที่ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบจากสภาสถาบันการศึกษา
3. รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)/รายละเอียดของแผนการสอนของรายวิชา (Course Syllabus) เฉพาะวิชาที่เทียบตามองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด รวมถึงวิชาที่ระบุในแบบความรู้และทัศนคติ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลหลักสูตร

ชื่อสถาบันการศึกษา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิทยาเขต : -

คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา : คณะวิศวกรรมศาสตร์/ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา : 2569 ถึง 2573 (ระบุปีการศึกษาที่ขอให้รับรอง)

สาขาวิศวกรรมควบคุมที่ขอให้รับรอง : สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

ชื่อภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering Program in Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย): วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ): Bachelor of Engineering Program in Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship

ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ)

ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship)

3. วิชาเอก/แขนงวิชา (ถ้ามี)

วิชาเอก/แขนงวิชา (ชื่อภาษาไทย) : ไม่มี

วิชาเอก/แขนงวิชา (ชื่อภาษาอังกฤษ) : ไม่มี

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1) ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม เพื่อออกแบบ วิเคราะห์ และปรับปรุงระบบอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมสมัยใหม่ วัตถุประสงค์นี้สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 ที่มุ่งสร้างอุตสาหกรรมเป้าหมายด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้ง Industry 5.0 ที่ให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ พร้อมทั้งคำนึงถึงความยั่งยืนและความเป็นมนุษย์

2) ส่งเสริมทักษะในการประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การริเริ่มธุรกิจ การวางแผนและการจัดการนวัตกรรมในบริบทอุตสาหกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศในการสร้างผู้ประกอบการเชิงเทคโนโลยี (Tech Entrepreneur) ที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม

3) เตรียมความพร้อมให้บัณฑิตสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมยุคใหม่ ด้วยทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การปรับตัวตามเทคโนโลยีใหม่ และการจัดการการเปลี่ยนแปลงในองค์กร สนับสนุนนโยบายการยกระดับแรงงานทักษะสูงใน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13

4) สร้างบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถนำความรู้ไปพัฒนาองค์กร ชุมชน และเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน สนับสนุนแนวนโยบาย BCG Economy Model ที่สร้างสมดุลระหว่างเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

5. ระบบการจัดการศึกษา

ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ เป็นไปตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคด้านการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม หลักสูตรได้ดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) อย่างเคร่งครัด โดยมีการบันทึกข้อมูลองค์ประกอบดังกล่าวลงในระบบฐานข้อมูลการประกันคุณภาพการศึกษา (CHE QA Online) เป็นประจำทุกปี

เพื่อให้กระบวนการดำเนินงานของหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะทำหน้าที่ในการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ให้เสร็จสิ้นก่อนการเปิดภาคการศึกษา นอกจากนี้ ภายหลังจากสิ้นสุดปีการศึกษา จะมีการตรวจประเมินผลการดำเนินงานโดยคณะกรรมการระดับคณะ ซึ่งจะทำหน้าที่ประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรกับเกณฑ์มาตรฐาน และจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินงานในปีถัดไป รายงานผลการประเมินดังกล่าวจะผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะก่อนส่งต่อไปยังคณะทำงานระดับมหาวิทยาลัย และ สป.อว. ตามลำดับ ทั้งนี้ผลการดำเนินงาน ข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาที่ได้รับ จะถูกนำมาพิจารณาเพื่อใช้ในการบริหารจัดการหลักสูตรและวางแผนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

6. โครงสร้างหลักสูตร

6.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 133 หน่วยกิต

6.2 โครงสร้างหลักสูตร

6.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 27 หน่วยกิต

6.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ 100 หน่วยกิต

6.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

6.3 รายวิชา

6.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 27 หน่วยกิต

ก. หน่วยการเรียนรู้บังคับ 21 หน่วยกิต

- กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น 9 หน่วยกิต
- กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก 6 หน่วยกิต
- กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ 2 หน่วยกิต
- กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต 4 หน่วยกิต

ข. หน่วยการเรียนรู้เลือก 6 หน่วยกิต

เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป

คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายระบบรหัสวิชา

GEC หมายถึง หน่วยการเรียนรู้บังคับ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้ดูแล

GES หมายถึง หน่วยการเรียนรู้เลือก ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้ดูแล

LNG หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ในกลุ่มภาษา ที่กลุ่มวิชาภาษาเป็นผู้ดูแล

ก. หน่วยการเรียนรู้บังคับ 21 หน่วยกิต

(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น 9 หน่วยกิต

วิชากลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น ต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษแรกเข้าของผู้เรียน ตามที่กลุ่มวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด

<u>วิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน</u>

LNG 11000*	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)	3 (3-0-6)

<u>หมายเหตุ</u> กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ ‘ผ่าน’ (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

ระดับ 1: Academic Skills		3 หน่วยกิต
LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)
ระดับ 2: Applied Mastery		3 หน่วยกิต
LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)

วิชาเลือกภาษาอังกฤษตามความสนใจ 3 หน่วยกิต

ผู้เรียนสามารถเลือกรายวิชา LNGxxx/LNGxxxxx จากกลุ่มรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับเลือกเรียนเพื่อสร้างเสริมสมรรถนะตามที่หลักสูตรกำหนด

LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3 (3-0-6)

(2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก 6 หน่วยกิต

2.1) มโนทัศน์ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม 2 หน่วยกิต

GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity)	1 (1-0-2)
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)	1 (1-0-2)

2.2) การเคารพคุณค่าของตนเองและผู้อื่นในสังคมแบบพหุวัฒนธรรม 2 หน่วยกิต
การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1 (1-0-2)
GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1 (1-0-2)

2.3) บูรณาการความรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม 2 หน่วยกิต

GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)	2 (1-2-4)

หมายเหตุ สำหรับผู้เรียนที่จะลงทะเบียนวิชา GEC 23301 ต้องมีผลการศึกษาที่อยู่ในระดับ C ขึ้นไป จากหน่วยการเรียนรู้บังคับ (GEC) ของกลุ่มวิชาที่ 2–4 ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ 2 หน่วยกิต

3.1) ภาวะผู้นำ 1 หน่วยกิต

GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	3 (3-0-6)

3.2) การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ 1 หน่วยกิต

GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1 (1-0-2)

(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต **4 หน่วยกิต**

4.1) ปัญหากับแนวทางแก้ปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นทางปัญญา 2 หน่วยกิต

GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Understanding Problems of Humans in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Human-Centered Problem Solving in AI Era)	1 (1-0-2)

4.2) การสะท้อนคิดและการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อช่วยในการเรียนรู้ 2 หน่วยกิต

GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Ethical and Global Perspectives on AI)	1 (1-0-2)

ข. หน่วยการเรียนรู้เลือก **6 หน่วยกิต**

เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป

(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น

LNG 21007	การฟังอย่างมีประสิทธิผล (Effective Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21008	การอ่านแบบกว้างขวาง (Extensive Reading)	1 (1-0-2)
LNG 21009	การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Basic Reading for Science and Technology)	1 (1-0-2)
LNG 21010	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบนำตนเอง (Self-directed English Language Learning)	2 (2-0-4)
LNG 31004	ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ (Business Meeting and Communication)	1 (1-0-2)
LNG 31007	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนอีเมล (English for Email Writing)	1 (1-0-2)
LNG 31009	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน (English for Job Application)	1 (1-0-2)
LNG 41001	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ (English for Written Media)	1 (1-0-2)
LNG 41002	การนำเสนอเชิงโน้มน้าว	1 (1-0-2)

	(Persuasive Presentation)	
LNG 41003	สารคดีภาษาอังกฤษ	1 (1-0-2)
	(English Documentary)	
GES 33102	การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด	1 (1-0-2)
	(Smart Negotiation)	

(2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก

GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์	1 (1-0-2)
	(Exploring Historical Lessons)	
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม	1 (1-0-2)
	(Environmental Challenges)	
GES 23201	วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน	1 (1-0-2)
	(Culture and BCG Tourism)	
GES 23301	เส้นทางสู่ความยั่งยืน	1 (1-0-2)
	(Pathways to Sustainability)	
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา	1 (1-0-2)
	(Learning about life through Philosophy)	

(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ

GES 33101	การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ	1 (1-0-2)
	(Systematic Decision Making)	
GES 33102	การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด	1 (1-0-2)
	(Smart Negotiation)	
GES 33201	การวางแผนการเงินส่วนบุคคล	1 (1-0-2)
	(Personal Financial Planning)	
GES 33202	ก่อร่างสร้างพอร์ตการเงิน	1 (1-0-2)
	(Building a Financial Portfolio)	
GES 33203	การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	1 (1-0-2)
	(Project Feasibility Study)	
GES 33204	การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร	1 (1-0-2)
	(Organizational Strategy)	

(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต

GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์	1 (1-0-2)
	(Exploring Historical Lessons)	
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม	1 (1-0-2)

	(Environmental Challenges)	
GES 42101	สรรค์สร้างเพื่อคนทุกคน	1 (1-0-2)
	(Universal Creation for All)	
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา	1 (1-0-2)
	(Learning about life through Philosophy)	
GES 42201	การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต	1 (1-0-2)
	(Creative Futuristic thinking)	

6.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ **100 หน่วยกิต**

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ **30 หน่วยกิต**

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ **15 หน่วยกิต**

MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์	2 (2-0-4)
	(Limit, Continuity and Derivatives)	
MTH 10102	ปริพันธ์	1 (1-0-2)
	(Integrals)	
MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม	1 (1-0-2)
	(Mathematical Induction, Sequences and Series)	
MTH 10202	เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติและฟังก์ชันเวกเตอร์	1 (1-0-2)
	(Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	
MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น	1 (1-0-2)
	(Multiple Integrals)	
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์	1 (1-0-2)
	(Vector Calculus)	
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ	2 (2-0-4)
	(Basic Differential Equations and Laplace Transform)	
SEE 11300	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3 (2-2-6)
	(Computer Programming for Engineers)	
SEE 23101	สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา	1 (1-0-2)
	(Descriptive Statistics for Problem Solving)	
SEE 23102	สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา	2 (2-0-4)
	(Inference Statistics for Problem Solving)	

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ **15 หน่วยกิต**

PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่	1 (1-0-2)
	(Force and Motion)	

PHY 10302	การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1 (1-0-2)
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภาพ (Thermal Physics)	1 (1-0-2)
PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	1 (1-0-2)
PHY 10402	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1 (1-0-2)
PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1 (1-0-2)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1 (1-0-2)
CHM 10302	สสารและการเปลี่ยนแปลง (Matters and Changes)	1 (1-0-2)
CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1 (1-0-2)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)

(2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ **17 หน่วยกิต**

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-3-4)
SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ (Drawing Skill)	1 (0-2-2)
SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ (Drawing Interpretation & 3D Drawing)	1 (0-2-2)
SEE 11103	การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ (Drawing for Engineering Communication)	1 (1-1-2)
SEE 112	วัสดุวิศวกรรม	3 (2-3-3)

	(Engineering Materials)	
SEE 121	เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ	3 (3-0-6)
	(Manufacturing Technology and Automation Systems)	
SEE 21201	การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	1 (1-0-2)
	(Industrial Safety Management)	
SEE 21202	กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	1 (1-0-2)
	(Industrial Safety Laws and Standards)	
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม	1 (0-3-2)
	(Industrial System Engineering Workshop)	
SEE 313	อุณหพลศาสตร์	2 (2-0-4)
	Thermodynamics	

(3) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม **35 หน่วยกิต**

SEE 23201	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics I)	
SEE 23202	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics II)	
SEE 23203	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics III)	
SEE 23300	การศึกษางาน	2 (2-0-4)
	(Work Study)	
SEE 23400	การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น	2 (2-0-4)
	(Introduction to Operations Research)	
SEE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม	2 (S/U)
	(Industrial Training)	
SEE 321	ปฏิบัติการการผลิตอัจฉริยะ	1 (0-3-2)
	Smart Manufacturing Laboratory	
SEE 33100	การจัดการคุณภาพ	3 (3-0-6)
	(Quality Management)	
SEE 33200	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้	3 (3-0-6)
	(Big Data Analytics: Theory and Applications)	
SEE 33300	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม	2 (2-0-4)
	(Engineering Product Design)	
SEE 334	การวางแผนและบริหารการผลิต	2 (2-0-4)
	(Production Planning and Management)	

SEE 335	การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต (Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)	1 (1-0-2)
SEE 336	การออกแบบโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรม (Industrial Plant and Facility Design)	2 (2-0-4)
SEE 337	การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)	2 (2-0-4)
SEE 338	การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง (Advanced Works Design)	1 (1-0-2)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1 (0-3-3)
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1 (0-3-3)
SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1 (0-3-3)
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3 (0-9-9)

(4) กลุ่มวิชาบังคับทางการประกอบการธุรกิจ **18 หน่วยกิต**

SEE 151	เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ (Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset)	1 (1-0-2)
SEE 251	การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ (Business Opportunity Exploration)	2 (2-0-4)
SEE 252	หลักการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Essentials)	1 (1-0-2)
SEE 253	การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Re-engineering)	1 (1-0-2)
SEE 254	โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน (Business Model and Feasibility Analysis)	1 (1-0-2)
SEE 255	การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ (Risk Management for Entrepreneur)	1 (1-0-2)
SEE 256	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน	1 (1-0-2)

	(Business Plan for Innovative and Sustainable Entrepreneurs)	
SEE 35100	การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ (Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneurs)	2 (2-0-4)
SEE 352	การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance)	2 (2-0-4)
SEE 353	การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ (Change Management and Leadership)	1 (1-0-2)
SEE 354	การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ (Strategic Marketing and Digital Marketing for Entrepreneur)	3 (3-0-6)
SEE 355	การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า (Intellectual Property Management and Valuation)	1 (1-0-2)
SEE 356	การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ และแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร (Business Registration, Business Law, and Taxation Practices)	1 (1-0-2)

6.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**

SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I) สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน	2 (0-12-4)
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II) สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน	4 (0-24-8)
SEE 432	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Computer Simulation in Industrial System Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 433	การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม (Engineering Experimental Design and Analysis)	3 (3-0-6)
SEE 434	การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงสุ่ม (Stochastic Optimization)	2 (2-0-4)
SEE 435	วิธีฮิวริสติกส์ในการแก้ปัญหา (Heuristics for Problem Solving)	2 (2-0-4)
SEE 449	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topic I)	3 (3-0-6)
SEE 451	การจัดการทรัพยากรมนุษย์สำหรับผู้ประกอบการ	1 (1-0-2)

	(Human Resource Management for Entrepreneurs)	
SEE 452	การจัดการด้านการลงทุน (Investment Management)	1 (1-0-2)
SEE 453	การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ (International Business Management)	1 (1-0-2)
SEE 454	การจัดการกลยุทธ์และการควบคุมธุรกิจ (Strategic Management and Business Control)	2 (2-0-4)
SEE 455	การจัดการโครงการ (Project Management)	1 (1-0-2)
SEE 456	การจัดการความรู้เชิงกลยุทธ์ (Strategic Knowledge Management)	1 (1-0-2)
SEE 457	การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร (Management of Information System and Digital Transformation)	2 (2-0-4)
SEE 458	บูรณาการความยั่งยืนทางธุรกิจ: แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG) และการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืน Integrated Business Sustainability: Bio-Circular-Green (BCG) Economy; and Environmental, Social and Governance (ESG) Concepts for Sustainability Development)	2 (2-0-4)
SEE 459	การเงินองค์กร Corporate finance	1 (1-0-2)
SEE 469	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topic II)	3 (3-0-6)

นักศึกษาสามารถเลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

7. แผนการศึกษา

7.1 แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาปกติ/แผนการศึกษาฝึกงาน

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

LNG 11000*	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)	3 (3-0-6)

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ “ผ่าน” (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

หรือ ระดับ 1: Academic Skills 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)
GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity)	1 (1-0-2)
MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ (Limit, Continuity and Derivatives)	2 (2-0-4)
MTH 10102	ปริพันธ์ (Integrals)	1 (1-0-2)
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1 (1-0-2)
CHM 10302	สสารและการเปลี่ยนแปลง (Matters and Changes)	1 (1-0-2)
CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1 (1-0-2)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)	1 (1-0-2)
PHY 10302	การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1 (1-0-2)
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภาพ (Thermal Physics)	1 (1-0-2)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ (Drawing Skill)	1 (0-2-2)
SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ (Drawing Interpretation & 3D Drawing)	1 (0-2-2)
SEE 11103	การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ (Drawing for Engineering Communication)	1 (1-1-2)

SEE 112	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (2-3-3)
		21 (16-13-39)
		จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 68

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ระดับ 1: Academic Skills 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)

หรือ ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)	1 (1-0-2)
GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1 (1-0-2)
GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1 (1-0-2)
MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม (Mathematical Induction, Sequences and Series)	1 (1-0-2)
MTH 10202	เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์ (Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	1 (1-0-2)
MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1 (1-0-2)
PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	1 (1-0-2)

PHY 10402	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1 (1-0-2)
PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1 (1-0-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
SEE 11300	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
SEE 121	เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing Technology and Automation Systems)	3 (3-0-6)
SEE 151	เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ (Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset)	1 (1-0-2)
		20 (18-4-40)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 62

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)

หรือ

LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3 (3-0-6)
GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Understanding Problems of Humans in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Ethical and Global Perspectives on AI)	1 (1-0-2)
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1 (1-0-2)
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ	2 (2-0-4)

	(Basic Differential Equations and Laplace Transform)	
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	3 (2-3-4)
	(Electrotechnology I (Power))	
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม	1 (0-3-2)
	(Industrial System Engineering Workshop)	
SEE 23101	สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา	1 (1-0-2)
	(Descriptive Statistics for Problem Solving)	
SEE 23102	สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา	2 (2-0-4)
	(Inference Statistics for Problem Solving)	
SEE 251	การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ	2 (2-0-4)
	(Business Opportunity Exploration)	
SEE 252	หลักการคิดเชิงออกแบบ	1 (1-0-2)
	(Design Thinking Essentials)	
		19 (17-5-36)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 58

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ	1 (1-0-2)
	(Art of Leadership)	
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	1 (1-0-2)
	(Effective Self-Management)	
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)
	(Human-Centered Problem Solving in AI Era)	
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6)
	(Engineering Mechanics)	
SEE 21201	การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	1 (1-0-2)
	Industrial Safety Management	
SEE 21202	กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	1 (1-0-2)
	Industrial Safety Laws and Standards	
SEE 23201	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics I)	
SEE 23202	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics II)	
SEE 23203	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics III)	

SEE 23300	การศึกษางาน (Work Study)	2 (2-0-4)
SEE 23400	การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (Introduction to Operations Research)	2 (2-0-4)
SEE 253	การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Re-engineering)	1 (1-0-2)
SEE 254	โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน (Business Model and Feasibility Analysis)	1 (1-0-2)
SEE 255	การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ (Risk Management for Entrepreneur)	1 (1-0-2)
SEE 256	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน (Business Plan for Innovative and Sustainable Entrepreneurs)	1 (1-0-2)
		19 (19-0-38)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)	2 (1-2-4)
SEE 313	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	2 (2-0-4)
SEE 33100	การจัดการคุณภาพ (Quality Management)	3 (3-0-6)
SEE 33200	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications)	3 (3-0-6)
SEE 33300	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม (Engineering Product Design)	2 (2-0-4)
SEE 35100	การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ (Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneurs)	2 (2-0-4)
SEE 352	การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance)	2 (2-0-4)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1 (0-3-3)
		17 (15-5-35)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 55

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
SEE 321	ปฏิบัติการการผลิตอัจฉริยะ Smart Manufacturing Laboratory	1 (0-3-2)
SEE 334	การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and Management)	2 (2-0-4)
SEE 335	การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต (Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)	1 (1-0-2)
SEE 336	การออกแบบโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรม (Industrial Plant and Facility Design)	2 (2-0-4)
SEE 337	การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)	2 (2-0-4)
SEE 338	การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง (Advanced Works Design)	1 (1-0-2)
SEE 353	การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ (Change Management and Leadership)	1 (1-0-2)
SEE 354	การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ (Strategic Marketing and Digital Marketing for Entrepreneur)	3 (3-0-6)
SEE 355	การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า (Intellectual Property Management and Valuation)	1 (1-0-2)
SEE 356	การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ และแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร (Business Registration, Business Law, and Taxation Practices)	1 (1-0-2)
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1 (0-3-3)
		16 (14-6-33)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 53

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน		จำนวนหน่วยกิต
SEE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x1-y1-z1)
GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x2-y2-z2)

XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3 (x3-y3-z3)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3 (x4-y4-z4)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1 (0-3-3)
		13 (x-(3+y)-(3+z))
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 6+x+y+z

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3 (0-9-9)
		6 (3-9-15)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 27

7.2 แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาเทียบโอน/แผนการศึกษาสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

LNG 11000*	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)	3 (3-0-6)

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ “ผ่าน” (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

หรือ ระดับ 1: Academic Skills 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)
GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม	1 (1-0-2)

	(Reflection of Social Diversity)	
MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์	2 (2-0-4)
	(Limit, Continuity and Derivatives)	
MTH 10102	ปริพันธ์	1 (1-0-2)
	(Integrals)	
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ	1 (1-0-2)
	(Elements and Compounds)	
CHM 10302	สสารและการเปลี่ยนแปลง	1 (1-0-2)
	(Matters and Changes)	
CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล	1 (1-0-2)
	(Kinetics and Equilibrium)	
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี	1 (0-3-2)
	(Chemistry Laboratory)	
PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่	1 (1-0-2)
	(Force and Motion)	
PHY 10302	การสั่นและคลื่น	1 (1-0-2)
	(Oscillations and Waves)	
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภาพ	1 (1-0-2)
	(Thermal Physics)	
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1 (0-2-2)
	(General Physics Laboratory I)	
SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ	1 (0-2-2)
	Drawing Skill	
SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ	1 (0-2-2)
	Drawing Interpretation & 3D Drawing	
SEE 11103	การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ	1 (1-1-2)
	Drawing for Engineering Communication	
SEE 112	วัสดุวิศวกรรม	3 (2-3-3)
	(Engineering Materials)	
		21 (16-13-39)
		จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 68

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ระดับ 1: Academic Skills 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ	1 (1-0-2)

		(Academic Listening)	
	LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ	1 (1-0-2)
		(Academic Presentation)	
	LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ	1 (1-0-2)
		(Academic Reading & Writing)	
หรือ	ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต		
	LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ	1 (1-0-2)
		(Academic Report)	
	LNG 21005	การอภิปราย	1 (1-0-2)
		(Discussion)	
	LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว	1 (1-0-2)
		(Persuasive Talks)	
	GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม	1 (1-0-2)
		(Methods of Social Investigation)	
	GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น	1 (1-0-2)
		(Interactive Diversity Understanding)	
	GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ	1 (1-0-2)
		(Interrelationship between Humans and Nature)	
	MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม	1 (1-0-2)
		(Mathematical Induction, Sequences and Series)	
	MTH 10202	เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์	1 (1-0-2)
		(Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	
	MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น	1 (1-0-2)
		(Multiple Integrals)	
	PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	1 (1-0-2)
		(Electricity and Magnetism)	
	PHY 10402	วงจรไฟฟ้า	1 (1-0-2)
		(Electric Circuits)	
	PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่	1 (1-0-2)
		(Optics and Modern Physics)	
	PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1 (0-2-2)
		(General Physics Laboratory II)	
	SEE 11300	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3 (2-2-6)

	(Computer Programming for Engineers)	
SEE 121	เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ	3 (3-0-6)
	(Manufacturing Technology and Automation Systems)	
SEE 151	เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ	1 (1-0-2)
	(Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset)	
		20 (18-4-40)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 62

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ	1 (1-0-2)
	(Academic Report)	
LNG 21005	การอภิปราย	1 (1-0-2)
	(Discussion)	
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว	1 (1-0-2)
	(Persuasive Talks)	

หรือ

LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3 (3-0-6)
	(Business English)	
GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)
	(Understanding Problems of Humans in AI Era)	
GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)
	(Reflective Thinking in AI Era)	
GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)
	(Ethical and Global Perspectives on AI)	
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์	1 (1-0-2)
	(Vector Calculus)	
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ	2 (2-0-4)
	(Basic Differential Equations and Laplace Transform)	
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	3 (2-3-4)
	(Electrotechnology I (Power))	
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม	1 (0-3-2)
	(Industrial System Engineering Workshop)	
SEE 23101	สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา	1 (1-0-2)
	(Descriptive Statistics for Problem Solving)	

SEE 23102	สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)	2 (2-0-4)
SEE 251	การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ (Business Opportunity Exploration)	2 (2-0-4)
SEE 252	หลักการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Essentials)	1 (1-0-2)
		19 (17-5-36)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 58	

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	1 (1-0-2)
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1 (1-0-2)
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Human-Centered Problem Solving in AI Era)	1 (1-0-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
SEE 21201	การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม Industrial Safety Management	1 (1-0-2)
SEE 21202	กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม Industrial Safety Laws and Standards	1 (1-0-2)
SEE 23201	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Economics I)	1 (1-0-2)
SEE 23202	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Economics II)	1 (1-0-2)
SEE 23203	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Economics III)	1 (1-0-2)
SEE 23300	การศึกษางาน (Work Study)	2 (2-0-4)
SEE 23400	การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (Introduction to Operations Research)	2 (2-0-4)
SEE 253	การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Re-engineering)	1 (1-0-2)
SEE 254	โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน	1 (1-0-2)

(Business Model and Feasibility Analysis)

SEE 255	การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ (Risk Management for Entrepreneur)	1 (1-0-2)
SEE 256	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน (Business Plan for Innovative and Sustainable Entrepreneurs)	1 (1-0-2)
		19 (19-0-38)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)	2 (1-2-4)
SEE 313	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	2 (2-0-4)
SEE 33100	การจัดการคุณภาพ (Quality Management)	3 (3-0-6)
SEE 33200	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications)	3 (3-0-6)
SEE 33300	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม (Engineering Product Design)	2 (2-0-4)
SEE 35100	การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ (Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneurs)	2 (2-0-4)
SEE 352	การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance)	2 (2-0-4)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1 (0-3-3)
		17 (15-5-35)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 55

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

SEE 321	ปฏิบัติการการผลิตอัจฉริยะ Smart Manufacturing Laboratory	1 (0-3-2)
SEE 334	การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and Management)	2 (2-0-4)
SEE 335	การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต (Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)	1 (1-0-2)

SEE 336	การออกแบบโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรม (Industrial Plant and Facility Design)	2 (2-0-4)
SEE 337	การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)	2 (2-0-4)
SEE 338	การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง (Advanced Works Design)	1 (1-0-2)
SEE 353	การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ (Change Management and Leadership)	1 (1-0-2)
SEE 354	การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ (Strategic Marketing and Digital Marketing for Entrepreneur)	3 (3-0-6)
SEE 355	การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า (Intellectual Property Management and Valuation)	1 (1-0-2)
SEE 356	การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ และแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร (Business Registration, Business Law, and Taxation Practices)	1 (1-0-2)
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1 (0-3-3)
		16 (14-6-33)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 53

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน จำนวนหน่วยกิต

SEE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

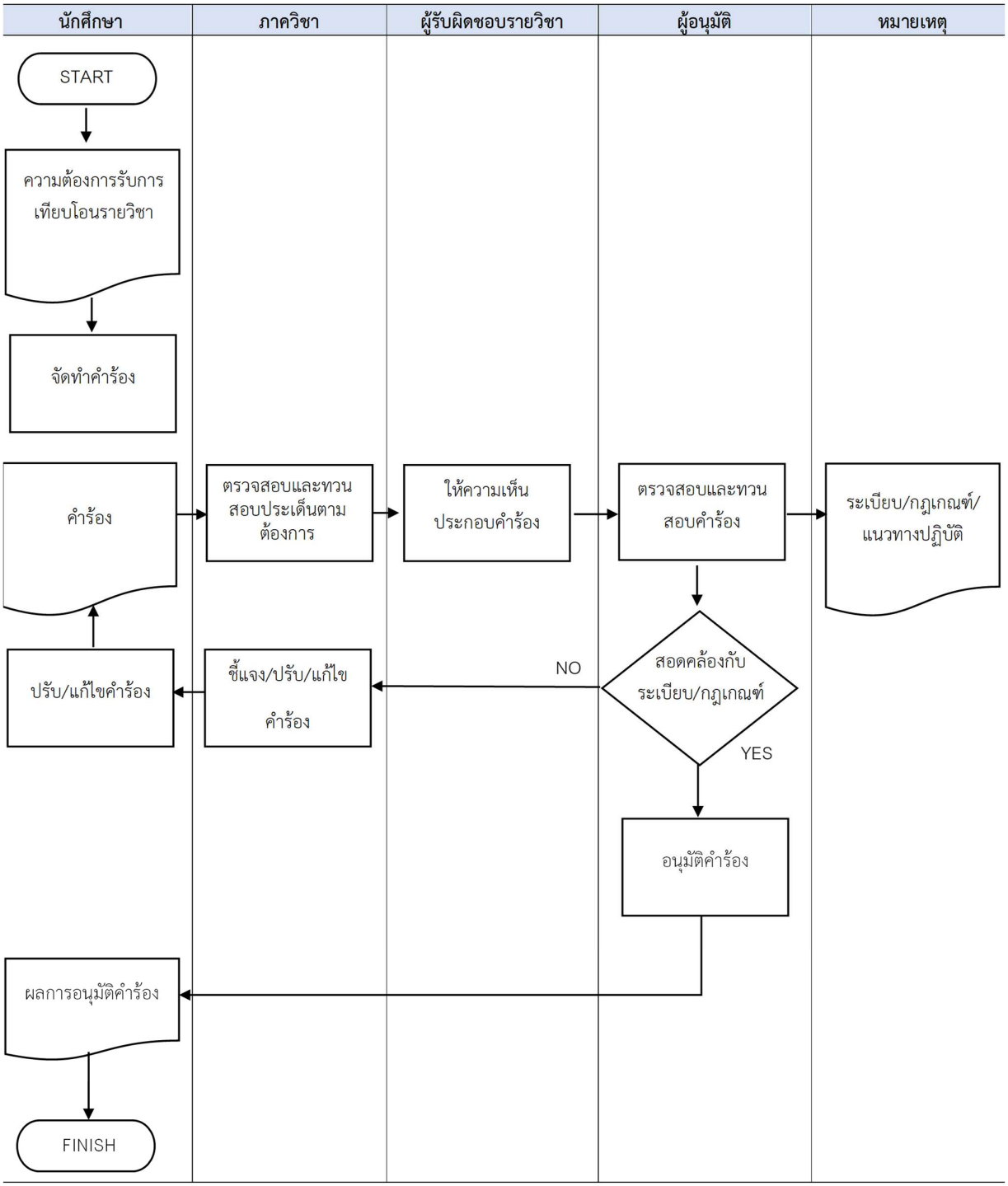
SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2 (0-12-4)
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4 (0-24-8)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1 (0-3-3)
		7 (0-39-15)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x1-y1-z1)
GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x2-y2-z2)
SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3 (0-9-9)
		12 ((3+x)-(9+y)-(15+z))
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์	= 27+x+y+z

7.3 หลักเกณฑ์การเทียบ ย้ายโอนหน่วยกิตการศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

หลักเกณฑ์การเทียบ ย้ายโอนหน่วยกิตการศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่นสามารถทำได้ระเบียบโดยอ้างอิงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 หมวดที่ 7 ว่าด้วยการโอนและการเทียบโอนผลการเรียน (หน้า 13-16) https://regis.kmutt.ac.th/pstudent/rule57.pdf กระบวนการการเทียบย้ายโอนหน่วยกิตการศึกษา ดังแสดงในรูป



รูปกระบวนการการเทียบย้ายโอนหน่วยกิตการศึกษา

8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- เป็นหลักสูตรใหม่
- กำหนดเปิดการเรียนการสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ครั้งที่ 315 วันพุธที่ 5 พฤศจิกายน 2568

9. ชื่อผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้ประสานงาน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง
1	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	ประธานหลักสูตร
2	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
3	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
4	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
5	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
6	นางสาวณธิกา ยิ้มวิไล	เจ้าหน้าที่ประสานงาน
7	นางสาวราตรี รอดแก้ว	เจ้าหน้าที่ประสานงาน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลคณาจารย์และลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

1. ชื่อและคุณวุฒิการศึกษาของประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา/ใบประกอบวิชาชีพ (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ปริญญาตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
*1	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2557 2551	7 ปี
2	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	- Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A.	2547 2545 2542 2539	20 ปี
3	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	- Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia - M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2554 2551 2549	12 ปี
4	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย	2566 2562 2554 2553 2550	2 ปี

5	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย	2564 2558 2555	4 ปี

หมายเหตุ * ประธานหลักสูตร

2. ชื่อและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ประจำหลักสูตร/สาขาวิชา

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา/ใบประกอบวิชาชีพ (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
1	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2557 2551	7 ปี
2	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	- Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A.	2547 2545 2542 2539	20 ปี
3	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	- Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia - M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2554 2551 2549	12 ปี
4	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย	2566 2562 2554 2553	2 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา/ใบประกอบวิชาชีพ (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
		- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย	2550	
5	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย	2564 2558 2555	4 ปี
6	รศ. ดร.บวรโชค ผู้พัฒน์	- Ph.D. (Welding Engineering), Ohio State University, U.S.A. - M.S. (Welding Engineering), Ohio State University, U.S.A. - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย **- ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ภอ.7058**	2542 2539 2534	33 ปี
7	ศ. ดร.เชาวลิต ลิ้มมณีวิจิตร	- Ph.D. (Metallurgical Engineering), University of Wisconsin, U.S.A. - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย **- ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ภอ.8832**	2543 2536	32 ปี
8	ผศ. ดร.สมบุญ เจริญวิไลศิริ	- Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), University of Alabama, U.S.A. - M.S. (Metallurgical Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย **- ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ภอ.6368**	2543 2537 2532	35 ปี
9	ผศ. ดร.ไชยา ดำคำ	- Ph.D. (Materials Engineering and Materials Design), University of Nottingham, U.K. - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2541 2532	35 ปี
10	ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์	- Ph.D. (Industrial Engineering), Sirindhorn International Institute of Technology, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย - M.Eng. (Industrial Engineering), University of Texas at Arlington, U.S.A. - วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์),	2548 2539 2536	17 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา/ใบประกอบวิชาชีพ (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
		สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย		
11	ผศ. ดร.อุษณีษ์ คำพูล	- D.Eng. (Industrial Engineering), Asian Institute of Technology, Thailand - M.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2546 2541 2538	28 ปี
12	ผศ. ดร.เชษฐพงษ์ จรรยาอนุรักษ์	- Dr-Ing (Informatics), Karlsruhe Institute of technology (KIT), Germany - Dipl.-Ing. (Mechanical Engineer: Mechatronics and Microsystem technology) Karlsruhe Institute of technology (KIT) Germany	2559 2551	17 ปี
13	ผศ. มงคล สีนะวัฒน์	- วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2546 2538	22 ปี
14	ดร.สมพร เพียรสุขมณี	- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2565 2547 2545	20 ปี
15	ดร.ฐิตินันท์ มีทอง	- Ph.D. (Engineering), Osaka University, Osaka, Japan - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2562 2554 2551	13 ปี
16	ดร.พิเนษฐ์ ศรีโยธา	- Ph.D. (Mechanical Engineering), University of California – Davis, U.S.A. - M.S. (Mechanical Engineering), University of Wisconsin – Madison, U.S.A. - B.S. (Mechanical Engineering), Lehigh University, U.S.A. - B.S. (Electrical Engineering), Lehigh University, U.S.A.	2548 2541 2539 2539	27 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา/ใบประกอบวิชาชีพ (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
17	ดร.พงษ์ศักดิ์ ถึงสุข	- Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. - M.Sc. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A. - วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย	2544 2540 2534	34 ปี
18	ดร.ก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย	2560 2547 2542	20 ปี
19	ดร.ศุภฤกษ์ บุญเทียร	- ปร.ด. (เทคโนโลยีวัสดุ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วท.ม. (นิวเคลียร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย	2553 2545 2542	14 ปี
20	อ.เจษฎา จันทวงษ์โส	- M.Sc. (Manufacturing Engineering), University of Massachusetts at Amherst, U.S.A. - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย	2537 2532	36 ปี
21	อ.ชนากานต์ แคล้วอ้อม	- M.S. (Electrical and Computer Engineering) Carnegie Mellon University, U.S.A. - B.S. (Electrical and Computer Engineering) Carnegie Mellon University, U.S.A.	2538 2537	29 ปี

3. ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies)

3.1 ตารางความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
1	WA1: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ การคำนวณและพื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมที่ระบุใน WK1 ถึง WK4 ตามลำดับ เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	SEE 11101 ทักษะการเขียนแบบ SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ SEE 11300 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา
2	WA2: สามารถระบุ ตั้งสมการ สืบค้นบทความวิจัย และวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีสาระสำคัญ โดยใช้หลักการพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ และ วิทยาการทางวิศวกรรมศาสตร์ทั้งนี้ ให้คำนึงถึงการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกองค์ประกอบ* (WK1 ถึง WK4)	SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1
3	WA3: สามารถออกแบบเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบงาน อุปกรณ์หรือกระบวนการทางวิศวกรรมตามความต้องการและข้อกำหนดของงาน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านสุขภาพและความปลอดภัยสาธารณะ ด้านมูลค่าตลอดวัฏจักรชีวิต ด้านการปลดปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ รวมทั้งแหล่งพลังงาน ด้านวัฒนธรรม ด้านสังคม และข้อกำหนดความต้องการทางด้านสิ่งแวดล้อม (WK5)	SEE 23300 การศึกษางาน SEE 33300 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม SEE 334 การวางแผนและบริหารการผลิต SEE 335 การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต
4	WA4: สามารถดำเนินการสืบค้นปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนโดยใช้วิธีการทางงานวิจัย รวมถึงความรู้จากฐานงานวิจัย การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และการแปลความหมายของข้อมูล และการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปสู่บทสรุปที่ถูกต้อง (WK8)	SEE 33100 การจัดการคุณภาพ SEE 33300 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม SEE 335 การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต
5	WA5: สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้ และเข้าใจถึงข้อจำกัดของเทคนิควิธีที่เหมาะสม ทรัพยากร วิศวกรรมสมัยใหม่และเครื่องมือทางด้านสารสนเทศ รวมถึงการทำนายและการทำแบบจำลอง เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน (WK2 และ WK6)	SEE 121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ SEE 43100 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม
6	WA6: มีความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อการแก้ปัญหาทางวิชาชีพวิศวกรรมที่ซับซ้อน วิเคราะห์และประเมินผลกระทบของการพัฒนาที่ยั่งยืนที่มีผลต่อ: ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านความยั่งยืน ด้านสุขภาพและความปลอดภัย ด้านข้อกำหนดของกฎหมายและด้านสิ่งแวดล้อม (WK1 WK5 และ WK7)	SEE 21201 การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม SEE 21202 กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
		SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2
7	WA7: มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เข้าใจถึงความหลากหลายทางสังคม (WK9)	SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2
8	WA8: สามารถทำงานเดี่ยว และทำงานกลุ่มหรือเป็นผู้นำของกลุ่มที่มีความหลากหลายในสาขาวิชาชีพในรูปแบบต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ รูปแบบสหสาขาวิชาชีพ รูปแบบการทำงานซึ่งหน้า รูปแบบทางไกล รูปแบบแบ่งหน้าที่การทำงาน (WK9)	SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2
9	WA9: สามารถติดต่อสื่อสารเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิผลทั้งด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	SEE 11101 ทักษะการเขียนแบบ SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2
10	WA10: มีความรู้และความเข้าใจหลักการบริหารงานวิศวกรรม และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตน ในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมและการทำงานที่มีความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 SEE 353 การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2
11	WA11: ตระหนักถึงความจำเป็น มีการเตรียมตัว และมีความสามารถสำหรับ ในการเรียนรู้ด้วยตัวเองและเรียนรู้ตลอดชีพ สามารถปรับตัวกับเทคโนโลยีเกิดใหม่ และมีความคิดเชิงวิเคราะห์ในบริบทการเปลี่ยนแปลงที่สุดของเทคโนโลยี (WK8)	SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2

ที่มา : Graduate Attribute Profiles, “Graduate Attributes and Professional Competencies” Version 4:, 21 June 2021, International Engineering Alliance (IEA)

4. แบบความรู้และทัศนคติ (Knowledge and Attitude Profile) ของหลักสูตร

4.1 ตารางแจกแจงรายวิชาที่สอดคล้องกับแบบความรู้และทัศนคติตามข้อตกลง Washington Accord

ลำดับ	แบบความรู้และทัศนคติตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชาและชื่อวิชา/ภาระหน่วยกิต/รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รายชื่อผู้สอน
1	WK1: ความรู้และความเข้าใจทฤษฎีเชิงระบบของหมวดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติที่นำไปใช้ในแต่ละสาขาทางวิศวกรรมและมีความตระหนักรู้ในด้านสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	**SEE 11101 ทักษะการเขียนแบบ** เรียนรู้พื้นฐานการเขียนแบบด้วยมือและคอมพิวเตอร์ ใช้อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น ฝึกการใช้เส้น ตัวอักษร การสร้างรูป เรขาคณิต การฉายภาพแบบออร์โธกราฟิก และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยร่างแบบ 2 มิติ เพื่อให้มีทักษะที่ถูกต้องและมั่นใจในการเขียน	ดร.สมพร เพียรสุขมณี
		SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ พัฒนาทักษะการตีความแบบ 2 มิติให้เข้าใจเป็นภาพ 3 มิติ ฝึกการเขียนแบบไอโซเมตริก ออบลีค และการใช้ CAD สร้างแบบจำลอง 3 มิติ เรียนรู้หลักการเขียนภาพตัด ภาพคลี่ และการกำหนดขนาดบนชิ้นงานจริง	ดร.สมพร เพียรสุขมณี
		SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ เน้นการใช้มาตรฐาน สัญลักษณ์ และรายละเอียดทางเทคนิคในงานเขียนแบบ เพื่อการสื่อสารระหว่างวิศวกร นักออกแบบ และผู้ผลิต ครอบคลุมเกลียว ลิ่ม สปริง ลูกปืน ความคลาดเคลื่อนผิว ความหยาบผิว งานสวม และการเขียนแบบสั่งงานทั้งแบบประกอบและแบบชิ้นงาน	ดร.สมพร เพียรสุขมณี
2	WK2: แนวคิดและหลักการขององค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และการทำแบบจำลองที่นำไปใช้ในแต่ละสาขาทางวิศวกรรม	**SEE 11300 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร** หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรมผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับข้อมูล และการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างคำสั่งตัดสินใจ และคำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยที่มีฟังก์ชั่นและวิธีการ ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์ เรคอร์ด และดำเนินการงานเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล การใช้งานคลังคำสั่งเชิงจำนวน การออกแบบ พัฒนาและการทดสอบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์เฉพาะที่สอดคล้องกับการเรียนภาคทฤษฎี โดยเน้นเทคนิคด้านการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี
		SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา รายวิชานี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบาย ลำดับ จัดกลุ่ม และสรุปข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่ากลาง การกระจาย และการแสดงผลข้อมูลด้วยกราฟ รวมถึงการตีความและการนำเสนอข้อมูลในบริบทของการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด

ลำดับ	แบบความรู้และทัศนคติตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชาและชื่อวิชา/ภาระหน่วยกิต/รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รายชื่อผู้สอน
		SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา รายวิชานี้มุ่งเน้นการศึกษาหลักการและเทคนิคของสถิติเชิงอนุมานเพื่อการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาจากข้อมูลจริง ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการถดถอย โดยเน้นการประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจอย่างมีหลักการในบริบทของงานวิศวกรรม ธุรกิจ และสังคม ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อสรุปข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและใช้ในการอธิบายหรือคาดการณ์พฤติกรรมของประชากรอย่างมีเหตุผล	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด
3	WK3: การกำหนดสูตรพื้นฐานทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบที่เป็นไปตามทฤษฎีพื้นฐานทางวิศวกรรมที่จำเป็นในแต่ละสาขาทางวิศวกรรม	**SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น** เนื้อหาการวิจัยดำเนินงานขั้นต้น การเขียนปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรง วิธีซิมเพลกซ์ ปัญหาคู่ควบ ปัญหาการขนส่ง ปัญหาโครงข่าย และวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว การเขียนปัญหาโปรแกรมเลขจำนวนเต็ม วิธีแตกกิ่งและกำหนดขอบเขต การแก้ปัญหาโปรแกรมคณิตศาสตร์โดยคอมพิวเตอร์	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์
		SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงงาน โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์ รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์ ดร.สมพร เพียรสุขมณี
4	WK4: ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมที่ให้องค์ความรู้และกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการปฏิบัติวิชาชีพ ที่ส่วนใหญ่เป็นองค์ความรู้แถวหน้าของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม	**SEE 121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ** การศึกษาแนวคิดและหลักการของกระบวนการผลิตที่ครอบคลุมกระบวนการขึ้นรูปวัสดุ เช่น การหล่อ การตัดเฉือนโลหะ การเชื่อม การขึ้นรูปเย็นและร้อน การฉีดขึ้นรูปพลาสติก การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ รวมไปถึงหลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นองค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์ ตัวกระตุ้น ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ระบบควบคุมแบบลูปปิด การเขียนโปรแกรม PLC และ CNC การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในสายการผลิต และการออกแบบระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง
		SEE 33100 การจัดการคุณภาพ ศึกษาหลักการและแนวทางของการจัดการคุณภาพอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการวางแผนคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ การประกัน	ผศ. ดร.อุษณีย์ คำพูล

ลำดับ	แบบความรู้และทัศนคติตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชาและชื่อวิชา/ภาระหน่วยกิต/รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รายชื่อผู้สอน
		คุณภาพ และการปรับปรุงคุณภาพ ตลอดจนกลยุทธ์และนโยบายด้านคุณภาพ การบริหารงานประจำวัน การจัดการแบบข้ามสายงาน การจัดการหน้างาน การแก้ปัญหาคุณภาพ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพ เพื่อให้สามารถออกแบบระบบการจัดการคุณภาพที่สอดคล้องกับประเด็นปัญหาและสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงแนวคิดและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในงานคุณภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการบริหารคุณภาพ	
5	WK5: ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน การนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ การปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ และแนวคิดที่คล้ายคลึงกัน เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและการปฏิบัติการในขอบเขตการปฏิบัติวิชาชีพ	**SEE 23300 การศึกษางาน** ศึกษาหลักการและแนวคิดด้านผลิตภาพและการเพิ่มผลิตภาพ การระบุและลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน การอธิบายงานผ่าน Job/Task/Work หลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน การจัดทำวิธีการทำงานมาตรฐาน การใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการเชิงปฏิบัติ เช่น แผนภูมิการไหลกระบวนการทำงาน การศึกษาเวลา การสุ่มตัวอย่างงาน และการใช้ระบบเวลามาตรฐานสำเร็จรูป เพื่อสนับสนุนการเพิ่มผลิตภาพอย่างเป็นระบบ	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์
		SEE 33300 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม มุ่งเน้นการเรียนรู้กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งกระบวนการหลักในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการสนับสนุนที่สำคัญ นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการระบุความต้องการของลูกค้า และสร้างแนวคิดทางเทคนิคโดยอาศัยหลักการทางวิศวกรรมร่วมกับความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับแนวทางการบริหารจัดการแบบบูรณาการภายในกระบวนการออกแบบ เช่น การบริหารโครงการ การบริหารต้นทุน การจัดการคุณภาพและความเสี่ยง มาตรฐานอุตสาหกรรม การจัดการการเปลี่ยนแปลง และการวางแผนการผลิต ผ่านกรณีศึกษา นักศึกษาจะพัฒนาทักษะในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ใช้งานได้จริง และสามารถแข่งขันในตลาด ภายใต้ข้อจำกัดในโลกแห่งความเป็นจริง	ผศ. ดร.เชษฐพงษ์ จรรยา อนุรักษ์
		SEE 334 การวางแผนและบริหารการผลิต ประเภทของระบบการผลิต การพยากรณ์ความต้องการ การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิตรวม การจัดตารางการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดลำดับและจัดตารางการผลิต การวางแผนกำลังการผลิต การบริหารโครงการ การจัดสมดุลสายการผลิต การผลิตแบบลีน การจัดการระบบการซ่อมบำรุง	ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์

ลำดับ	แบบความรู้และทัศนคติตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชาและชื่อวิชา/ภาระหน่วยกิต/รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รายชื่อผู้สอน
		SEE 335 การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต การจำแนกประเภทของระบบการผลิต การคำนวณตัวชี้วัดที่สำคัญในกระบวนการผลิต การออกแบบและการจัดการสถานีการผลิตแบบเดี่ยว (SMC) หรือ Job shops การคำนวณจำนวนเครื่องจักรใน SMC เทคโนโลยีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กระแสการผลิต การผลิตแบบเซลลูลาร์ การออกแบบและจัดลำดับเครื่องจักรในเซลล์ การผลิตแบบยืดหยุ่นและการคำนวณตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น สายการประกอบแบบแมนนวลสำหรับผลิตภัณฑ์เดี่ยวและผสม การจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสม	ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์
6	WK6: ความรู้ในการปฏิบัติวิชาชีพด้านเทคโนโลยีในแต่ละสาขาวิชาชีพวิศวกรรม	**SEE 121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ** การศึกษาแนวคิดและหลักการของกระบวนการผลิตที่ครอบคลุมกระบวนการขึ้นรูปวัสดุ เช่น การหล่อ การตัดเฉือนโลหะ การเชื่อม การขึ้นรูปเย็นและร้อน การฉีดขึ้นรูปพลาสติก การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ รวมไปถึงหลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นองค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์ ตัวกระตุ้น ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ระบบควบคุมแบบลูปปิด การเขียนโปรแกรม PLC และ CNC การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในสายการผลิต และการออกแบบระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง
		SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ แนวคิดพื้นฐาน ทฤษฎี และสถาปัตยกรรมของระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ตั้งแต่ขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล ไปจนถึงการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล เนื้อหาครอบคลุมการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งข้อมูลที่มีโครงสร้าง, กึ่งมีโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง และแพลตฟอร์มการแสดงผลข้อมูล กระบวนการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล การเตรียมข้อมูล การเลือกแบบจำลอง การนำการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้นมาประยุกต์ใช้ ตลอดจนการสื่อสารผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และสามารถสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์
		SEE 43100 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม หลักการพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ และการเรียนรู้ของเครื่อง ทั้งแบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน เทคนิคสำคัญในการเลือกคุณลักษณะ การปรับโมเดล การเรียนรู้แบบเอนเซมเบิล การตรวจจับความผิดปกติในระบบการผลิต การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม หลักการเรียนรู้ อัลกอริทึมที่เกี่ยวข้อง การวัดประสิทธิภาพของโมเดล	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด

ลำดับ	แบบความรู้และทัศนคติตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชาและชื่อวิชา/ภาระหน่วยกิต/รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รายชื่อผู้สอน
		การประเมินค่าความแม่นยำ ความครอบคลุม ความถูกต้อง และค่าความถ่วงน้ำหนัก	
7	WK7: ความรู้เกี่ยวกับบทบาทของงานวิศวกรรมต่อสังคม และประเด็นที่กำหนดในการปฏิบัติวิชาชีพของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม เช่น ความรับผิดชอบทางวิชาชีพของวิศวกรต่อความปลอดภัยสาธารณะ และการพัฒนาที่ยั่งยืน*	**SEE 21201 การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม** หลักการและกระบวนการบริหารจัดการความปลอดภัยในองค์กร ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย การใช้เทคนิคความปลอดภัยเชิงระบบ การวิเคราะห์งานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และบทบาทของผู้ควบคุมงาน การจัดทำโครงสร้างนโยบายและองค์กรความปลอดภัย การประเมินและการจัดการความเสี่ยง การจัดทำแผนงานและโครงการความปลอดภัย การใช้สถิติทางความปลอดภัยการสอบสวนอุบัติเหตุ การบันทึก การรายงาน และการประเมินผล	ดร.สมพร เพียรสุขมณี
		SEE 21202 กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม โครงสร้างและรายละเอียดของกรอบกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ได้แก่ พระราชบัญญัติโรงงาน และ พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง มาตรฐานความปลอดภัยอื่นที่ใช้ในอุตสาหกรรม ที่มีความทันสมัย การวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้อง และแนวทางปรับปรุงให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐาน	ดร.สมพร เพียรสุขมณี
		SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงงานฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงงานในขั้นตอนการดำเนินการจริง ประเมินผล และพัฒนาแนวทางหรือผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้จริงหรือแข่งขันได้ โดยเน้นการบริหารโครงการ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินความเสี่ยง และการสร้างคุณค่าทางวิศวกรรมและธุรกิจ พร้อมนำเสนอผลงานและรายงานฉบับสมบูรณ์	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์ รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์ ดร.สมพร เพียรสุขมณี
8	WK8: การติดตามความรู้ที่ถูกคัดเลือกจากวรรณกรรมงานวิจัยที่เป็นปัจจุบันของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม การตระหนักถึงพลังแห่งความคิดวิเคราะห์ และแนวทางสร้างสรรค์ในการประเมินประเด็นที่เกิดขึ้น	**SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1** บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงงาน โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์ รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์ ดร.สมพร เพียรสุขมณี

ลำดับ	แบบความรู้และทัศนคติตามข้อตกลง Washington Accord	รหัสวิชาและชื่อวิชา/ภาระหน่วยกิต/รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รายชื่อผู้สอน
		SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงงานฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงงานในขั้นตอนการดำเนินการจริง ประเมินผล และพัฒนาแนวทางหรือผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้จริงหรือแข่งขันได้ โดยเน้นการบริหารโครงการ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินความเสี่ยง และการสร้างคุณค่าทางวิศวกรรมและธุรกิจ พร้อมนำเสนอผลงานและรายงานฉบับสมบูรณ์	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์ รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์ ดร.สมพร เพียรสุขมณี
9	WK9: จริยธรรม การประพฤติและวิธีปฏิบัติที่คำนึงถึงผลกระทบอย่างรอบด้าน ความรู้ด้านจริยธรรมของผู้ประกอบวิชาชีพ ความรับผิดชอบ และมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม ความตระหนักรู้ถึงความต้องการที่หลากหลายด้วยเหตุผลทางด้านชาติพันธุ์ เพศ อายุ สมรรถภาพทางร่างกาย เป็นต้น ด้วยความเข้าใจและความเคารพซึ่งกันและกัน ด้วยทัศนคติที่คำนึงถึงทุกกลุ่มที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน	**SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1** บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงงาน โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์ รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์ ดร.สมพร เพียรสุขมณี
		SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงงานฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงงานในขั้นตอนการดำเนินการจริง ประเมินผล และพัฒนาแนวทางหรือผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้จริงหรือแข่งขันได้ โดยเน้นการบริหารโครงการ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินความเสี่ยง และการสร้างคุณค่าทางวิศวกรรมและธุรกิจ พร้อมนำเสนอผลงานและรายงานฉบับสมบูรณ์	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์ รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์ ดร.สมพร เพียรสุขมณี
*เสนอโดยเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน 17 ประการของสหประชาชาติ			

ส่วนที่ 3 รายละเอียดองค์ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ตารางที่ 1 แจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

* กรณีหลักสูตรที่มีการรับนักศึกษาเทียบโอน ไม่สามารถเทียบโอนรายวิชาตามองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด

** รายวิชาที่นำมาเทียบองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนดต้องเป็นวิชาบังคับเท่านั้น

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและ สัดส่วนของ เนื้อหารายวิชา (%)
1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	ลิมิตและความต่อเนื่อง: ความคิดรวบยอดของลิมิต, การคณนาของลิมิต, ลิมิตเกี่ยวพันอนันต์, ความต่อเนื่อง, ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อนุพันธ์: ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง, อนุพันธ์, กฎลูกโซ่, อนุพันธ์อันดับสูง, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย (ตรีโกณมิติ, ตรีโกณมิติผกผัน, ลอการิทึม, เอ็กโปเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเปอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด, ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด, ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด, ความเว้าและจุดเปลี่ยนเว้า, การอธิบายโดยสรุปของการวาดภาพเส้นโค้ง, อัตราสัมพัทธ์, รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปิตาล ฟังก์ชันหลายตัวแปร : กราฟของสมการ, ลิมิตและความต่อเนื่อง, อนุพันธ์ย่อย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, กฎลูกโซ่, จุดวิกฤต, อนุพันธ์อันดับสอง, สุดขีดสัมพัทธ์, สูงสุดและต่ำสุด, จุดอานม้า	MTH10101 Limit, Continuity and Derivatives	2 (2-0-4) 100 %
	การหาปริพันธ์: ปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต, ปริพันธ์จำกัดเขต, ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส, การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า, เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน, การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย) การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต: พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ: ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์	MTH10102 Integrals	1 (1-0-2) 100 %

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคางหมูและหลักเกณฑ์ซิมสันป์		
	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมแมคลอริน อนุกรมทวินาม ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์	MTH10201 Mathematical Induction, Sequences and Series	1 (1-0-2) 100 %
	สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง	MTH10202 Vectors, Lines and Planes In a 3d-Space and Vector Functions	1 (1-0-2) 100 %
	พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม	MTH10203 Multiple Integrals	1 (1-0-2) 100 %
	ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร	MTH20101 Vector Calculus	1 (1-0-2) 100 %
	ความคิดรวบยอดพื้นฐานของชนิด อันดับ และระดับขั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งสมการแบร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform	2 (2-0-4) 100 %
1.2 ฟิสิกส์	โมดูลย่อยนี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคผ่านการใช้กฎของนิวตันภายใต้แรงชนิดต่างๆ เช่น แรงปฏิกิริยาตั้งฉาก แรงตึง และแรงเสียดทาน จากนั้น จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานภายใต้สนามของแรงอนุรักษ์ เช่น แรงโน้มถ่วง แรงสปริง และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมสำหรับกรณีของการชนและการระเบิดรวมถึงการศึกษากลศาสตร์ของระบบอนุภาคโดยการพิจารณาจุดศูนย์กลางมวลเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค องค์ความรู้และทักษะ	PHY10301 Force and Motion	1 (1-0-2) 100 %

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การคำนวณที่ได้ เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในโมดูลอื่นๆ ที่เหลือในวิชาฟิสิกส์		
	โมดูลย่อยนี้เน้นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การคำนวณจุดศูนย์กลาง มวลและโมเมนต์ความเฉื่อย การกลิ้ง สมดุลกล และพื้นฐานการประยุกต์ใช้ในเชิงวิศวกรรม เช่น การหมุนของใบพัด ล้อและเพลา หลักการพื้นฐานของการเคลื่อนที่แบบสั่นแบบคาบ การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และใช้แนวคิด เรื่องการสั่นอธิบายหรือคำนวณเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของคลื่น และนำไปสู่การศึกษาปรากฏการณ์ เสียงในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปแบบการสั่นพ้องในท่อ การเกิดบีตส์	PHY10302 Oscillations and Waves	1 (1-0-2) 100 %
	โมดูลย่อยนี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับความดันในของไหล กฎของพาสคัลและการประยุกต์ใช้กับหลักการของเครื่องอัดไฮดรอลิก และสมการแบร์นูลลีซึ่งสามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น การไหลของน้ำในท่อ แรงยกของปีกเครื่องบิน นอกจากนี้ยังเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและความร้อน แนวความคิดของแก๊สอุดมคติและกระบวนการเชิงอุณหพลศาสตร์จะถูกประยุกต์ใช้ในการคำนวณหางานของแก๊ส ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาแนวคิดในการสร้างเครื่องยนต์ความร้อน เครื่องทำความร้อน ตู้เย็น และอื่นๆ	PHY10303 Thermal Physics	1 (1-0-2) 100 %
	โมดูลนี้ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสถิต โดยเริ่มต้นจากนิยามของประจุไฟฟ้า แรงไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า ต่อด้วยแนวคิดเกี่ยวกับศักย์และพลังงานศักย์ไฟฟ้าซึ่งนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้หลักการทางไฟฟ้าสถิต จากนั้นจึงอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดสนามแม่เหล็ก รวมทั้งแรงและทอร์กจากสนามแม่เหล็กซึ่งนำไปสู่การสร้างอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า	PHY10401 Electricity and Magnetism	1 (1-0-2) 100 %
	โมดูลนี้เริ่มด้วยศึกษาเกี่ยวกับนิยามของกระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความต่างศักย์ และกำลังไฟฟ้า จากนั้นผู้เรียนจะได้เรียนรู้การคำนวณหาปริมาณเหล่านี้ภายในวงจรกระแสตรงรูปแบบต่างๆ ต่อด้วยการศึกษาการชาร์จและดิสชาร์จในวงจรที่มีตัวเก็บประจุ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กตามกฎของฟาราเดย์ และวงจรไฟฟ้ากระแสสลับรวมทั้งการเกิดเรโซแนนซ์ทางไฟฟ้า	PHY10402 Electric Circuits	1 (1-0-2) 100 %
	โมดูลนี้เริ่มด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสมการแมกซ์เวลล์ที่เป็นการรวมกฎของสนามแม่ไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่มาของการนิยามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อธิบายธรรมชาติของแสงและอื่นๆ โดยจะมีการกล่าวถึงคุณสมบัติในการถ่ายทอดพลังงาน รวมทั้งการสะท้อน หักเห แทรกสอด เลี้ยวเบน และโพลาไรเซชั่น จากนั้นในบท	PHY10403 Optics And Modern Physics	1 (1-0-2) 100 %

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	สุดท้ายจะกล่าวถึงฟิสิกส์ยุคใหม่โดยเน้นไปที่ปรากฏการณ์ซึ่งนำไปสู่การคิดค้นทฤษฎีควอนตัม		
	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง	PHY 191 General Physics Laboratory I	1 (0-2-2) 100 %
	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการเรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์	PHY 192 General Physics Laboratory II	1 (0-2-2) 100 %
1.3 เคมี	ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ ทั้งธาตุเรฟพรีเซนเททีฟและทรานสิชัน พันธะเคมีในการเกิดสารประกอบ โมล ธาตุองค์ประกอบ สูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุล ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด กิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง	CHM10301 Elements and Compounds	1 (1-0-2) 100 %
	ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงระหว่างโมเลกุล กับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ลักษณะโครงสร้างของผลึกแบบต่างๆ และจุดบกพร่องของผลึกที่มีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สารละลายและสมบัติคอลลิเกทีฟ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสสาร ปริมาณสารสัมพันธ์ ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง	CHM10302 Matters and Changes	1 (1-0-2) 100 %
	ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เรื่องอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลของปฏิกิริยาเคมี สมดุลกรดเบส การหาค่า pH สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์ สมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ผ่านการเรียนการสอนทั้งแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง	CHM10303 Kinetics and Equilibrium	1 (1-0-2) 100 %

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในรายวิชา CHM 103	CHM 160 Chemistry Laboratory	1 (0-3-2) 100 %
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม			
2.1 เขียนแบบวิศวกรรม	เรียนรู้พื้นฐานการเขียนแบบด้วยมือและคอมพิวเตอร์ ใช้อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น ฝึกการใช้เส้น ตัวอักษร การสร้างรูป เรขาคณิต การฉายภาพแบบออร์โธกราฟิก และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยร่างแบบ 2 มิติ เพื่อให้มีทักษะที่ถูกต้องและมั่นใจในการเขียน	SEE 11101 Drawing Skill	1 (0-2-2) 100 %
	พัฒนาทักษะการตีความแบบ 2 มิติให้เข้าใจเป็นภาพ 3 มิติ ฝึกการเขียนแบบไอโซเมตริก ออบลีค และการใช้ CAD สร้างแบบจำลอง 3 มิติ เรียนรู้หลักการเขียนภาพตัด ภาพคลี่ และการกำหนดขนาดบนชิ้นงานจริง	SEE 11102 Drawing Interpretation & 3D Drawing	1 (0-2-2) 100 %
	เน้นการใช้มาตรฐาน สัญลักษณ์ และรายละเอียดทางเทคนิคในงานเขียนแบบ เพื่อการสื่อสารระหว่างวิศวกร นักออกแบบ และผู้ผลิต ครอบคลุมเกลียว ลิ่ม สปริง ลูกปืน ความคลาดเคลื่อนผิว ความหยาบผิว งานสวม และการเขียนแบบสั่งงานทั้งแบบประกอบและแบบชิ้นงาน	SEE 11103 Drawing for Engineering Communication	1 (1-1-2) 100 %
2.2 กลศาสตร์	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตศาสตร์ ระบบของแรง สมดุล โครงสร้าง ความเสียดทาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติคส์และคิเนติคส์ของอนุภาค คิเนติคส์ของระบบอนุภาค	MEE 214 Engineering Mechanics	3 (3-0-6) 100 %
2.3 วัสดุวิศวกรรม	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุ เช่น การออกแบบ การเลือกใช้ และการผลิตวัสดุ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ และการแปรรูปวัสดุ ในโลหะ โลหะผสม พอลิเมอร์ ไม้ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ ความรู้พื้นฐานของโครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค และแผนภูมิสมดุลของเฟส และความเข้าใจสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุ อาทิเช่น สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง สมบัติการแพร่ สมบัติการต้านทานการกัดกร่อน และพฤติกรรมการเสื่อมสภาพ การเตรียมชิ้นงานเพื่อการตรวจสอบโครงสร้างทางโลหะวิทยา โครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้า เหล็กหล่อ และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ เช่น ความต้านทานแรงดึง ความต้านทานแรงกระแทก ความแข็ง	SEE 112 Engineering Materials	3 (2-3-3) 100 %
2.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรมผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับข้อมูล และการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างคำสั่งตัดสินใจ และคำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยที่มีฟังก์ชั่นและวิธีการ	SEE 11300 Computer Programming for Engineers	3 (2-2-6) 100%

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์ เรคอร์ด และดำเนินการงานเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล การใช้งานคลังคำสั่งเชิงจำนวน การออกแบบ พัฒนาและการทดสอบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์เฉพาะที่สอดคล้องกับการเรียนภาคทฤษฎี โดยเน้นเทคนิคด้านการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง		
2.5 สถิติวิศวกรรม	รายวิชานี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบาย ลำดับ จัดกลุ่ม และสรุปข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่ากลาง การกระจาย และการแสดงผลข้อมูลด้วยกราฟ รวมถึงการตีความและการนำเสนอข้อมูลในบริบทของการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	SEE 23101 Descriptive statistics for problem solving	1 (1-0-2) 100%
	รายวิชานี้มุ่งเน้นการศึกษาหลักการและเทคนิคของสถิติเชิงอนุมาน เพื่อการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาจากข้อมูลจริง ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการถดถอย โดยเน้นการประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจอย่างมีหลักการในบริบทของงานวิศวกรรม ธุรกิจ และสังคม ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อสรุปข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และใช้ในการอธิบายหรือคาดการณ์พฤติกรรมของประชากรอย่างมีเหตุผล	SEE 23102 Inference statistics for problem solving	2 (2-0-4) 100%
2.6 กระบวนการผลิต	การศึกษาแนวคิดและหลักการของกระบวนการผลิตที่ครอบคลุมกระบวนการขึ้นรูปวัสดุ เช่น การหล่อ การตัดเฉือนโลหะ การเชื่อม การขึ้นรูปเย็นและร้อน การฉีดขึ้นรูปพลาสติก การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ รวมไปถึงหลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นองค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์ ตัวกระตุ้น ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ระบบควบคุมแบบลูปปิด การเขียนโปรแกรม PLC และ CNC การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในสายการผลิต และการออกแบบระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น	SEE 121 Manufacturing Technology and Automation Systems	3 (3-0-6) 100%
	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงประลอง การใช้งานเครื่องมือช่างพื้นฐาน และเครื่องมือกล เช่น การไส กลึง กัด เจาะ กระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นและงานเชื่อม เช่น การตัดด้วยแก๊ส การเชื่อมอาร์ค การตรวจสอบคุณภาพรอยเชื่อมและชิ้นงาน การประยุกต์ระบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิต	SEE 221 Industrial System Engineering Workshop	1 (0-3-2) 100%
2.7 อุณหพลศาสตร์	ศึกษาหลักการพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม ได้แก่ กฎข้อที่หนึ่ง กฎข้อที่สอง วัฏจักรคาร์โนต์ พลังงานภายใน เอนโทรปี และฟังก์ชันพลังงานอิสระ แนวคิดการถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนรูปของพลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทาง	SEE 313 Thermodynamics	2 (2-0-4) 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น ตลอดจนการประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์กับอุปกรณ์และกระบวนการทางวิศวกรรมพื้นฐาน		
2.8 ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า	หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลัง ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไป ใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน	EEE 102 Electrotechnology I (Power)	3 (2-3-4) 100%
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม			
3.1 <u>วัสดุอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่</u> กระบวนการทางวิศวกรรมของโลหะ อโลหะ และวัสดุทางวิศวกรรม กระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ การวิเคราะห์และการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการโดยการแปลงหน้าที่ของผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพและเชิงนวัตกรรม โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน	มุ่งเน้นการเรียนรู้กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งกระบวนการหลักในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการสนับสนุนที่สำคัญ นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการระบุความต้องการของลูกค้า และสร้างแนวคิดทางเทคนิคโดยอาศัยหลักการทางวิศวกรรมร่วมกับความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับแนวทางการบริหารจัดการแบบบูรณาการภายในกระบวนการออกแบบ เช่น การบริหารโครงการ การบริหารต้นทุน การจัดการคุณภาพและความเสี่ยง มาตรฐานอุตสาหกรรม การจัดการการเปลี่ยนแปลง และการวางแผนการผลิต ผ่านกรณีศึกษา นักศึกษาจะพัฒนาทักษะในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ใช้งานได้จริง และสามารถแข่งขันในตลาด ภายใต้ข้อจำกัดในโลกแห่งความเป็นจริง	SEE 33300 Engineering Product Design	2 (2-0-4) 100%
	รายวิชานี้มุ่งเน้นการปฏิบัติการผลิตอัจริยะ การใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในการผลิต ระบบควบคุมในสายการผลิต การใช้งานจักรกลวิทัศน์ การเชื่อมโยงอุปกรณ์ IoT การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ การเรียนรู้การประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมจำลองของ Smart Factory	SEE 321 Smart Manufacturing Laboratory	1 (0-3-2) 100%
	ศึกษาแนวคิดพื้นฐานของการยศาสตร์ (Ergonomics) และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับงานในโรงงานและระบบการผลิต เน้นการออกแบบงาน เครื่องมือ เครื่องจักร และสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมาะสมกับสมรรถนะของมนุษย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน โดยมุ่งเน้นประเด็นหลัก ได้แก่ ท่าทางการทำงาน การยก การเคลื่อนไหวซ้ำ การจัดพื้นที่ทำงาน และการใช้ข้อมูลการยศาสตร์เชิงสถิติในกระบวนการออกแบบ	SEE 338 Advanced Works Design	1 (1-0-2) 100%
	หลักการพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ และการเรียนรู้ของเครื่อง ทั้งแบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน เทคนิคสำคัญในการเลือกคุณลักษณะ การปรับโมเดล การเรียนรู้แบบเอนเซมเบิล การตรวจจับความผิดปกติในระบบการผลิต การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม หลักการเรียนรู้	SEE 43100 Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering	3 (3-0-6) 100%

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	อัลกอริทึมที่เกี่ยวข้อง การวัดประสิทธิภาพของโมเดล การประเมินค่าความแม่นยำ ความครอบคลุม ความถูกต้อง และค่าความถ่วงน้ำหนัก		
3.2 ระบบงานและความปลอดภัย การศึกษาและออกแบบระบบงานเพื่อการปรับปรุงผลิตภาพ และประสิทธิภาพการผลิต การศึกษาวิเคราะห์และการออกแบบระบบงานเพื่อความปลอดภัย การยศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ระบบดับเพลิง และการประเมินความเสี่ยงในอุตสาหกรรม การดำเนินการจัดการกากอุตสาหกรรมที่มาจากวัตถุของเสีย น้ำเสีย มลพิษจากอากาศ รวมทั้งกากกัมมันตรังสี	หลักการและกระบวนการบริหารจัดการความปลอดภัยในองค์กร ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย การใช้เทคนิคความปลอดภัยเชิงระบบ การวิเคราะห์งานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และบทบาทของผู้ควบคุมงาน การจัดทำโครงสร้างนโยบายและองค์กรความปลอดภัย การประเมินและการจัดการความเสี่ยง การจัดทำแผนงานและโครงการความปลอดภัย การใช้สถิติทางความปลอดภัยการสอบสวนอุบัติเหตุ การบันทึก การรายงาน และการประเมินผล	SEE 21201 Industrial Safety Management	1 (1-0-2) 100%
	โครงสร้างและรายละเอียดของกรอบกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ได้แก่ พระราชบัญญัติโรงงาน และ พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง มาตรฐานความปลอดภัยอื่นที่ใช้ในอุตสาหกรรม ที่มีความทันสมัย การวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้อง และแนวทางปรับปรุงให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐาน	SEE 21202 Industrial Safety Laws and Standards	1 (1-0-2) 100%
	ศึกษาหลักการและแนวคิดด้านผลิตภาพและการเพิ่มผลิตภาพ การระบุและลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน การอธิบายงานผ่าน Job/Task/Work หลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน การจัดทำวิธีการทำงานมาตรฐาน การใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการเชิงปฏิบัติ เช่น แผนภูมิการไหลกระบวนการทำงาน การศึกษาเวลา การสุ่มตัวอย่างงาน และการใช้ระบบเวลามาตรฐานสำเร็จรูป เพื่อสนับสนุนการเพิ่มผลิตภาพอย่างเป็นระบบ	SEE 23300 Work Study	2 (2-0-4) 100%
3.3 ระบบคุณภาพ ระบบการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ การจัดการคุณภาพเชิงรวม กระบวนการออกและวิเคราะห์แผนการทดลองเพื่อกำหนดสภาวการณ์การผลิตที่เหมาะสม และวิศวกรรมคุณภาพเพื่อความน่าเชื่อถือได้ตลอดจนนวัตกรรมทางระบบคุณภาพ โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน	ศึกษาหลักการและแนวทางของการจัดการคุณภาพอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการวางแผนคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพ และการปรับปรุงคุณภาพ ตลอดจนกลยุทธ์และนโยบายด้านคุณภาพ การบริหารงานประจำวัน การจัดการแบบข้ามสายงาน การจัดการหน้างาน การแก้ปัญหาคุณภาพ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพ เพื่อให้สามารถออกแบบระบบการจัดการคุณภาพที่สอดคล้องกับประเด็นปัญหาและสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงแนวคิดและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในงานคุณภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการบริหารคุณภาพ	SEE 33100 Quality Management	3 (3-0-6) 100%

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
3.4 <u>เศรษฐศาสตร์และการเงิน</u> การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการตัดสินใจในงานวิศวกรรมภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนการจัดการต้นทุนเพื่อการจัดการงบประมาณ และการจัดการและการวิเคราะห์งบการเงินและการบัญชีการศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ	อธิบายแนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง อธิบายแนวคิดและวิเคราะห์องค์ประกอบของต้นทุนได้ สามารถสร้างกระแสเงินสดจากโจทย์ทางวิศวกรรมได้ สามารถคำนวณมูลค่าเงินที่เปลี่ยนตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้	SEE 23201 Engineering Economics I	1 (1-0-2) 100%
	ศึกษาหลักการวิเคราะห์การลงทุนและการเปรียบเทียบโครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน การประเมินมูลค่าปัจจุบันสุทธิ การเปรียบเทียบโครงการที่มีอายุการใช้งานต่างกัน การวิเคราะห์โครงการที่มีความเสี่ยง การพิจารณาต้นทุนที่จม ตลอดจนการประยุกต์ใช้หลักเศรษฐศาสตร์ในการตัดสินใจในสถานการณ์จริง	SEE 23202 Engineering Economics II	1 (1-0-2) 100%
	วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงผลของอัตราเงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา ผลของต้นทุนเงิน	SEE 23203 Engineering Economics III	1 (1-0-2) 100%
	ทฤษฎีทางการเงินที่สำคัญ หลักการและแนวคิดในบริหารการเงินสำหรับองค์กรธุรกิจ ในด้านของการพยากรณ์ความต้องการทางการเงิน วางแผนทางการเงินสำหรับธุรกิจในระดับขั้นการพัฒนาและ การควบคุมทางการเงิน โดยคลอบคลุมการพยากรณ์ความต้องการทางการเงินล่วงหน้า การหาแหล่งทุน การวางแผนทางการเงินและงบประมาณ การวิเคราะห์งบการเงิน การบริหารกระแสเงินสดและเงินทุนหมุนเวียน การออกจากธุรกิจ และการบริหารความเสี่ยงทางการเงิน	SEE 352 Entrepreneurial Finance	2 (2-0-4) 100%
3.5 <u>การจัดการการผลิต</u> การวางแผนและควบคุมการผลิต การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการจัดการการผลิต การจัดการระบบการซ่อมบำรุง การจัดการองค์กรของระบบการผลิตและการบริการ และการจัดการนวัตกรรมในองค์กรโดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการการผลิตอย่างยั่งยืน	ประเภทของระบบการผลิต การพยากรณ์ความต้องการ การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิตรวม การจัดตารางการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดลำดับและจัดตารางการผลิต การวางแผนกำลังการผลิต การบริหารโครงการ การจัดสมดุลสายการผลิต การผลิตแบบลีน การจัดการระบบการซ่อมบำรุง	SEE 334 Production Planning and Management	2 (2-0-4) 100%
	การจำแนกประเภทของระบบการผลิต การคำนวณตัวชี้วัดที่สำคัญในกระบวนการผลิต การออกแบบและการจัดการสถานีการผลิตแบบเดี่ยว (SMC) หรือ Job shops การคำนวณจำนวนเครื่องจักรใน SMC เทคโนโลยีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กระแสการผลิต การผลิตแบบเซลลูลาร์ การออกแบบและจัดลำดับเครื่องจักรในเซลล์ การผลิตแบบยืดหยุ่นและการคำนวณตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น สายการประกอบแบบแมนนวลสำหรับผลิตภัณฑ์เดี่ยวและผสม การจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสม	SEE 335 Manufacturing Systems Design and Performance Analysis	1 (1-0-2) 100%
	พื้นฐานทางและวิวัฒนาการของการบริหาร งานของผู้บริหาร หน้าที่ของการบริหาร (การวางแผน การจัดองค์กร การนำและภาวะผู้นำ และ	SEE 337	2 (2-0-4)

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การควบคุม) การบริหารการตลาด การบริหารการเงิน ผู้บริหารกับความรับผิดชอบต่อสังคม ธรรมาภิบาล และอื่น ๆ เช่น เทคนิคของการบริหารจัดการสมัยใหม่ การประยุกต์ใช้ในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม เป็นต้น	Industrial Management	100%
	เนื้อหาการวิจัยดำเนินงานขั้นต้น การเขียนปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรง วิธีซิมเพลกซ์ ปัญหาคู่ควบ ปัญหาการขนส่ง ปัญหาโครงข่าย และวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว การเขียนปัญหาโปรแกรมเลขจำนวนเต็ม วิธีแตกกิ่งและกำหนดขอบเขต การแก้ปัญหาโปรแกรมคณิตศาสตร์โดยคอมพิวเตอร์	SEE 23400 Introduction to Operations Research	2 (2-0-4) 100%
3.6 <u>การบูรณาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ</u> การบูรณาการความรู้ในองค์ความรู้ ตั้งแต่สององค์ความรู้ ขึ้นไปเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการ หรือแนวทางใหม่ในงานวิศวกรรม ระบบ และการบริการอื่น ๆ โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน	บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงงาน โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน	SEE 471 Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I	1 (0-3-3) 100%
	รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงงานฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงงานในขั้นตอนการดำเนินการจริง ประเมินผล และพัฒนาแนวทางหรือผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้จริงหรือแข่งขันได้ โดยเน้นการบริหารโครงการ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินความเสี่ยง และการสร้างคุณค่าทางวิศวกรรมและธุรกิจ พร้อมนำเสนอผลงานและรายงานฉบับสมบูรณ์	SEE 472 Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II	3 (0-9-9) 100%
	แนวคิดและปัญหาของการออกแบบสถานประกอบการอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้ง ประเภทของแผนผังโรงงานขั้นพื้นฐาน แผนภูมิสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ ลักษณะทั่วไปอาคารและคลังสินค้า หน่วยสนับสนุนการผลิต การวิเคราะห์ความต้องการการใช้พื้นที่ การวางแผนผังอย่างมีระบบและการประยุต์ใช้	SEE 336 Industrial Plant and Facility Design	2 (2-0-4) 100%
	แนวคิดพื้นฐาน ทฤษฎี และสถาปัตยกรรมของระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ตั้งแต่ขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล ไปจนถึงการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล เนื้อหาครอบคลุมการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งข้อมูลที่มีโครงสร้าง, กึ่งมีโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง และแพลตฟอร์มการแสดงผลข้อมูล กระบวนการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล การเตรียมข้อมูล การเลือกแบบจำลอง การนำการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้นมาประยุกต์ใช้ ตลอดจนการสื่อสารผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และสามารถสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้	SEE 33200 Big Data Analytics: Theory and Applications	3 (3-0-6) 100%

2. ตารางที่ 2. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้โดยแจ้งรายชื่ออาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม				
2.1 เขียนแบบวิศวกรรม	SEE 11101 Drawing Skill	1 (0-2-2)	ดร.สมพร เพียรสุขมณี	- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 20 ปี
	SEE 11102 Drawing Interpretation & 3D Drawing	1 (0-2-2)	ดร.สมพร เพียรสุขมณี	- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 20 ปี
	SEE 11103 Drawing for Engineering Communication	1 (1-1-2)	ดร.สมพร เพียรสุขมณี	- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 20 ปี
2.2 กลศาสตร์	MEE 214 Engineering Mechanics	3 (3-0-6)	ดร.กำธร เสพย์ธรรม	- วศ.บ. วิศวกรรมยานยนต์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย) - Laurea Magistrale Aeronautical Engineering and Space Technology (Università degli Studi di Pisa, Italy) - Diplôme National de Master Aeronautical Engineering and Space Technology (École Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace (SupAéro), France) - M.Sc. and D.I.C. with Distinction Advanced Computational Methods for Aeronautics, Flow

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
				Management and Fluid-Structure Interaction (Imperial College London, U.K.) - Ph.D. and D.I.C. Aeronautics (Flow Control) (Imperial College London, U.K.) ประสบการณ์การสอน 7 ปี
2.3 วัสดุวิศวกรรม	SEE 112 Engineering Materials	3 (2-3-3)	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 7 ปี
2.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	SEE 11300 Computer Programming for Engineers	3 (2-2-6)	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 7 ปี
2.5 สถิติวิศวกรรม	SEE 23101 Descriptive statistics for problem solving	1 (1-0-2)	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 2 ปี
	SEE 23102 Inference statistics for problem solving	2 (2-0-4)	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิ ประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
				- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 2 ปี
2.6 กระบวนการผลิต	SEE 121 Manufacturing Technology and Automation Systems	3 (3-0-6)	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	- Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia - M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 12 ปี
	SEE 221 Industrial System Engineering Workshop	1 (0-3-2)	ดร.ฐิตินันท์ มีทอง	- Ph.D. (Engineering), Osaka University, Osaka, Japan - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 13 ปี
			รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	- Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia - M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 12 ปี
			รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 7 ปี
2.7 อุณหพลศาสตร์	SEE 313 Thermodynamics	2 (2-0-4)	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 7 ปี
2.8 ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า	EEE 102 Electrotechnology I (Power)	3 (2-3-4)	ผศ.ดร.สุภาพงษ์ นุตวงษ์	วศ.ด. (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิ ประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
				วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 6 ปี
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม				
3.1 วัสดุอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่	SEE 321 Smart Manufacturing Laboratory	1 (0-3-2)	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	- Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia - M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 12 ปี
	SEE 33300 Engineering Product Design	2 (2-0-4)	ผศ. ดร.เชษฐพงษ์ จรรยาอนุรักษ์	- Dr-Ing (Informatics), Karlsruhe Institute of technology (KIT), Germany - Dipl.-Ing. (Mechanical Engineer: Mechatronics and Microsystem technology) Karlsruhe Institute of technology (KIT) Germany ประสบการณ์การสอน 17 ปี
	SEE 338 Advanced Works Design	1 (1-0-2)	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	- Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. ประสบการณ์การสอน 20 ปี
	SEE 43100 Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering	3 (3-0-6)	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 2 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิ ประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
3.2 ระบบงานและความปลอดภัย	SEE 21201 Industrial Safety Management	1 (1-0-2)	ดร.สมพร เพียรสุขมณี	- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 20 ปี
	SEE 21202 Industrial Safety Laws and Standards	1 (1-0-2)	ดร.สมพร เพียรสุขมณี	- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 20 ปี
	SEE 23300 Work Study	2 (2-0-4)	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 4 ปี
3.3 ระบบคุณภาพ	SEE 33100 Quality Management	3 (3-0-6)	ผศ. ดร.อุษณีษ์ คำพูล	- D.Eng. (Industrial Engineering), Asian Institute of Technology, Thailand - M.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 28 ปี
3.4 เศรษฐศาสตร์และการเงิน	SEE 23201 Engineering Economics I	1 (1-0-2)	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 4 ปี
	SEE 23202 Engineering Economics II	1 (1-0-2)	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
				- วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 4 ปี
	SEE 23203 Engineering Economics III	1 (1-0-2)	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 4 ปี
	SEE 352 Entrepreneurial Finance	2 (2-0-4)	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 2 ปี
3.5 การจัดการการผลิต	SEE 334 Production Planning and Management	2 (2-0-4)	ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์	- Ph.D. (Industrial Engineering), Sirindhorn International Institute of Technology, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย - M.Eng. (Industrial Engineering), University of Texas at Arlington, U.S.A. - วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 17 ปี
	SEE 335 Manufacturing Systems Design and Performance Analysis	1 (1-0-2)	ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์	- Ph.D. (Industrial Engineering), Sirindhorn International Institute of Technology, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย - M.Eng. (Industrial Engineering), University of Texas at Arlington, U.S.A.

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิ ประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
				- วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 17 ปี
	SEE 337 Industrial Management	2 (2-0-4)	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	- Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. ประสบการณ์การสอน 20 ปี
	SEE 23400 Introduction to Operations Research	2 (2-0-4)	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	- Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. ประสบการณ์การสอน 20 ปี
3.6 การบูรณาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ	SEE 471 Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I	1 (0-3-3)	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 7 ปี
			รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	- Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. ประสบการณ์การสอน 20 ปี
			รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	- Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิ ประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
				- M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 12 ปี
			ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 4 ปี
			ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 2 ปี
			ดร.สมพร เพียรสุขมณี	- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 20 ปี
	SEE 472 Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II	3 (0-9-9)	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 7 ปี
			รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	- Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A.

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิ ประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
				- M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. ประสบการณ์การสอน 20 ปี
			รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	- Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia - M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 12 ปี
			ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 4 ปี
			ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 2 ปี
			ดร.สมพร เพียรสุขมณี	- ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายวิชา	หน่วยกิต	อาจารย์ผู้สอน	ระบุคุณวุฒิและสาขาวิชาในแต่ละระดับคุณวุฒิ ประสบการณ์การสอนในหลักสูตรที่สภาวิศวกรเคยรับรองปริญญา
				- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 20 ปี
	SEE 336 Industrial Plant and Facility Design	2 (2-0-4)	ผศ. พจมาน เตียวัฒนรัฐติกาล	- M.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 32 ปี
	SEE 33200 Big Data Analytics: Theory and Applications	3 (3-0-6)	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย ประสบการณ์การสอน 4 ปี

ส่วนที่ 4 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

1. ห้องปฏิบัติการและวัสดุอุปกรณ์การทดลอง

1.1 วิชาปฏิบัติการประกอบด้วยหน่วยกิต หัวข้อปฏิบัติการ และเครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ หรือโปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้ในการปฏิบัติการ

- PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I) หน่วยกิต 1 (0-2-2)
- PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II) หน่วยกิต 1 (0-2-2)
- CHM 160 ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory) หน่วยกิต 1 (0-3-2)
- SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ (Drawing Interpretation & 3D Drawing) หน่วยกิต 1 (0-2-2)
- SEE 221 การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop) หน่วยกิต 1 (0-3-2)
- SEE 321 ปฏิบัติการการผลิตอัจฉริยะ Smart Manufacturing Laboratory หน่วยกิต 1 (0-3-2)
- SEE 371 โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I) หน่วยกิต 1 (0-3-3)
- SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II) หน่วยกิต 1 (0-3-3)
- SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I) หน่วยกิต 1 (0-3-3)
- SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II) หน่วยกิต 3 (0-9-9)

1.2 ในกรณีที่มีการปฏิบัติทางด้านวิศวกรรมรวมอยู่ในวิชาบรรยาย(ถ้ามี) ขอให้แสดง

- EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power)) หน่วยกิต 3 (2-3-4)
- SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ (Drawing for Engineering Communication) หน่วยกิต 1 (1-1-2)
- SEE 112 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) หน่วนกิต 3 (2-3-3)

ภายใต้การบริหารของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยฯ หลักสูตรใช้ทรัพยากรสนับสนุน โดยมีกลไกการตรวจติดตามและประเมินความเพียงพอของทรัพยากรตั้งแต่ การใช้และบำรุงรักษาทรัพยากรที่มีอยู่เดิม และการบริหารงบประมาณประจำปี กับการจัดหาทรัพยากรเพิ่มเติม โดยอาจารย์ช่างเทคนิค เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ได้จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในการสอนอย่างเพียงพอ ได้แก่ จำนวนห้องเรียน โรงประลองหล่อโลหะ ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ โรงประลองวิศวกรรมการเชื่อม ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการเชื่อมชั้นสูง ห้องปฏิบัติการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยาการเชื่อม ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการผลิต ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ พื้นที่ส่งเสริมการเรียนรู้และการทำงานเป็นทีมให้แก่นักศึกษา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติให้กับนักศึกษา ปัจจุบันภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีพื้นที่บริการการศึกษา ณ อาคารวิศววัฒนะ (S4) และอาคารเรียนรวม 5 (S11) มีพื้นที่ใช้สอยโดยประมาณ 7,159.4 ตารางเมตร

ตารางที่ 2.17 พื้นที่การศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

อาคาร	ชั้น		ตารางเมตร
S4 อาคารวิศววัฒนะ อาคาร 11 ชั้น	ชั้นใต้ดิน	ห้องถ่ายภาพรังสี	96.1
	ชั้น 1	ห้องเก็บวัสดุ	37.4
	ชั้น 3	โรงประลอง Machining	1298.3
	ชั้น 4	โรงประลอง Welding	1581.4
	ชั้น 5	โรงประลองการทดสอบแบบไม่ทำลาย	333.8
	ชั้น 8	ห้องเรียน	548.1
	ชั้น 9	ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องสัมมนา	267.5
S4 อาคารวิศววัฒนะ อาคารโรงหล่อ	ชั้น 1	โรงปะลอง Foundry	1410.8
	ชั้น 2	ห้องปฏิบัติการทดสอบ	473.5
	ชั้น 3	ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยา	514.4
S11 อาคารเรียนรวม 5	ชั้น 4	Mechatronic Engineering Lab	436.6
	ชั้น 7	Mechatronic Engineering Space	161.5

ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และสิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีครุภัณฑ์ อุปกรณ์และซอฟท์แวร์ ที่ใช้ในการเรียนการสอน ดังแสดงรายละเอียดในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 2.18 ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และซอฟท์แวร์ (บางส่วน) ที่ใช้ในการเรียนการสอน

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เครื่องกลึงเล็ก 15 เครื่อง	15
2	เครื่องกลึงใหญ่ 9 เครื่อง	9
3	เครื่องกัด 4 เครื่อง	4
4	เครื่องกลึง CNC 1 เครื่อง	1
5	Milling Machining Center 1 เครื่อง	1
6	เครื่องเจาะ 4 เครื่อง	4
7	เครื่องไฟเบอร์เลเซอร์ ขนาด 100 วัตต์	1
8	เครื่องวัดความเรียบผิว 1 เครื่อง	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
9	เครื่องเจียร	2
10	เครื่องเลื่อยจิ๊กซอ	2
11	เครื่องลับดอกสว่าน	1
12	เครื่องลับมุมทังสเตน	1
13	ชุดกล้องส่องขยาย 1 ชุด	1
14	ชุดวัดแรงในการตัดโลหะ 1 ชุด	1
15	ชุดขับและควบคุมแท่นเคลื่อนที่	1
16	ชุดปรับความเร็วรอบมอเตอร์	1
17	ชุดอุปกรณ์จัดชิ้นงานสำหรับแบ่งตัด	1
18	ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องเจียรนัยกลมพร้อมติดตั้ง	1
19	ชุดจอวัดระยะแกนเลื่อน	1
20	ชุดแท่นเลื่อน CNC 2 แกน	1
21	ชุดทดสอบนิวเมติกส์	1
22	ดิจิตอลรีดเอาท์สำหรับเครื่องเจียรนัยกลมพร้อมติดตั้ง	1
23	หัวตรวจสอบคลื่นเสียงความถี่สูง	2
24	ดิจิตอลรีดเอาท์สำหรับเครื่องกัดเอนกประสงค์	2
25	ดิจิตอลรีดเอาท์สำหรับเครื่องกลึง	4
26	เตาอบอุณหภูมิสูง (1400 C)	1
27	เตาอบสำหรับทดสอบแรงดึงที่อุณหภูมิสูง	1
28	เตาหลอมไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ	1
29	ระบบกำจัดฝุ่นจากการหลอมโลหะ	1
30	เครื่องกำเนิดสนามแม่เหล็ก	1
31	เครื่องขัดกระดาษทรายสายพานพร้อมผ้าทรายสายพาน	2
32	เครื่องขัดชิ้นงานสำหรับทดสอบโครงสร้างจุลภาค	1
33	เครื่องขึ้นเรือนชิ้นงาน	1
34	เครื่องยิงทราย	1
35	เครื่องทดสอบแรงดึง	1
36	เครื่องทดสอบความแข็งแบบไมโครวิคเกอร์	1
37	เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล	1
38	เครื่องทดสอบความแข็งของวัสดุแบบ ยูนิเวอร์แซล	1
39	เครื่องทดสอบด้วยอนุภาคผงแม่เหล็กชนิดไฟฟ้ากระแสตรง	1
40	เครื่องทดสอบด้วยอนุภาคผงแม่เหล็กชนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1
41	เครื่องผนึกชิ้นงานโครงสร้างจุลภาค	1
42	เครื่องวัดความแข็งทรายหล่อ	1
43	เครื่องวัดระยะ (เวอร์เนีย)	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
44	เครื่องวัดพลังงานแบบดิจิตอลพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	3
45	ปืนวัดอุณหภูมิ	1
46	เครื่องตัดชิ้นงานด้วยแก๊ส	1
47	ชุดหัวตรวจสอบด้วยกระแสไหลวนบนพื้นผิว	1
48	ชุดเลนส์กล้องจุลทรรศน์ดิจิทัล	1
49	โปรแกรมเสริมสำหรับวัดขนาดเกรน	1
50	โปรแกรมแสดงผลและวิเคราะห์สัญญาณ	1
51	โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาค	1
52	ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมจำลองการไหลของน้ำโลหะ	1
53	กล้อง CCD สำหรับถ่ายภาพ	1
54	กล้องจุลทรรศน์	1
55	กล้องจุลทรรศน์แบบพกพา	1
56	ชุดเลนส์ถ่ายภาพโครงสร้างจุลภาค	1
57	ชุดเลนส์ถ่ายภาพโครงสร้างมหภาค	1
58	เครื่องตรวจสอบคุณภาพของทรายหล่อ	1
59	เครื่องล้างทรายหล่อ	1
60	เครื่องหาพื้นที่ผิวทรายหล่อ	1
61	เครื่องวัดความกลมโครงสร้างเหล็กหล่อกราไฟท์	1
62	เครื่องเชื่อมแม่เหล็กแบบเหนี่ยวนำ	1
63	เครื่องเชื่อมด้วยเลเซอร์แบบพัลส์	1
64	เครื่องตัดด้วยแก๊สและออกซิเจนและพลาสมาอาร์กแบบซีเอ็นซี	1
65	เครื่องเชื่อมชนิด MIG/MAG PULSE พร้อมระบบควบคุม spatter และ droplet	1
66	ชุดหัวเชื่อมพร้อมอุปกรณ์	1
67	ตู้อบลวดเชื่อม	1
68	เครื่องเชื่อม GMAW(CO2)/MAG Welding	1
69	เครื่องทดสอบไม่ทำลายด้วยวิธีถ่ายภาพรังสี X-Ray	2
70	เครื่องอุลตร้าโซนิคพร้อมอุปกรณ์	1
71	เครื่องดูดควันเชื่อม	2
72	เครื่องตรวจสอบหารอยบกพร่องแบบเรืองแสง	1
73	เครื่องตัดพลาสมา	1
74	เครื่องตรวจสอบแบบไม่ทำลาย	1
75	เครื่องเชื่อมไฟฟ้าขนาด 250 AMP 220V Single Phase	1
76	เครื่องเชื่อมพลาสติก PVC (แก๊ส)	1
77	เครื่องเชื่อมแบบกระแสตรง	2
78	เครื่องเชื่อมใบเลื่อยสายพาน VC1	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
79	เครื่องเชื่อมประสานต้นกำลัง	1
80	เครื่องเชื่อมมิก	2
81	เครื่องเชื่อมทิก ขนาด 200 แอมป์	1
82	เครื่องเชื่อมแบบจุด	1
83	ชุด X-ray เพื่อใช้ในการตรวจสอบเชื่อมโลหะ	1
84	แขนกลสำหรับการเชื่อม	1
85	โต๊ะชุดทดลองสัญญาณ	6
86	เครื่องกำเนิดสัญญาณ	20
87	ออสซิลโลสโคป	25
88	มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล	20
89	ชุดฝึกปฏิบัติการชุดขับเคลื่อนแบบเซอร์โว	6
90	ชุดฝึกปฏิบัติการชุดขับเคลื่อนแบบเปลี่ยนแปลงความถี่ได้	6
91	เครื่องพิมพ์ 3 มิติ	2
92	ชุดขับสเตปมอเตอร์	1
93	ชุดควบคุม PCL คอนโทรเลอร์	1
94	ชุดควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์	1
95	แขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	6
96	ชุดฝึกปฏิบัติการแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	4
97	ซอฟแวร์ ARENA สำหรับการสอนและงานวิจัย	1
98	ซอฟแวร์ Minitab สำหรับการสอนและวิจัย	1
99	โปรแกรม MATLAB สำหรับการเรียนการสอนและงานวิจัย	2
100	โปรแกรม Risk Solver Platform	1
101	ชุดการสอนจำลองสถานการณ์โซ่อุปทาน:เบียร์เกม	4
102	ชุดการสอนจำลองสถานการณ์การผลิต	4
103	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Premium Solver	1
104	สิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำหรับพัฒนาและหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง LINGO Version 18	1
105	สิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำหรับพัฒนาและหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง What's Best Version 16.0	1
106	เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook	37
107	เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	60
108	ทีวี LED	5
109	เครื่องมัลติมิเดียโปรเจคเตอร์	5

2. กิจกรรมที่พัฒนานักศึกษาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

2.1 กิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ เพื่อแนะนำการใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัย การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น และแนวทางพัฒนานักศึกษาของมหาวิทยาลัยและคณะวิศวกรรมศาสตร์ จัดขึ้นทุกเดือนสิงหาคมของทุกปี

2.2 กิจกรรมปัจฉิมนิเทศนักศึกษา จัดรายสัปดาห์ระหว่างเดือนตุลาคม–มีนาคม เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการทำงาน ทั้งด้านทักษะการสมัครงานและการปรับตัวในสถานประกอบการ

2.3 กิจกรรมพัฒนานักศึกษาก่อนเข้าเรียน (Hands-on Fundamental Skills) เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาใหม่

2.4 กิจกรรมเสริมเรื่องความปลอดภัย อบรม บรรยาย และ Workshop เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้งานห้องปฏิบัติการ สิ่งแวดล้อม

2.5 กิจกรรมทัศนศึกษาดูงาน ในสถานประกอบการ เช่น โรงงานผลิต หรือ หน่วยงานด้านเทคโนโลยี

2.6 กิจกรรมตรวจเยี่ยมนักศึกษาในช่วงฝึกงาน/สหกิจศึกษา เพื่อเสริมทักษะวิชาชีพและการสื่อสาร

2.7 กิจกรรมปัจฉิมนิเทศ เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนสำเร็จการศึกษา

2.8 กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์และกิจกรรมสังคม พัฒนา ด้านจิตสาธารณะและการพัฒนาที่ยั่งยืน

2.9 กิจกรรมอบรมและประกวดแนวคิดนวัตกรรมอุตสาหกรรม (Innovation/Entrepreneurship Events) เช่น การแข่งขัน Pitching Idea, Hackathon, หรือ Mini Project ในรายวิชาผู้ประกอบการ

3. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ

3.1 ห้องบรรยาย ห้องสมุด และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

ห้องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเตอร์เน็ต นักศึกษาสามารถเข้าใช้บริการของสำนักคอมพิวเตอร์ได้ที่ห้องบริการคอมพิวเตอร์ลานแดง อาคารเรียนรวม 2 ชั้น 1 และใช้บริการระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้ในทุกพื้นที่และทุกวิทยาเขตของมหาวิทยาลัย

3.2 สิ่งอำนวยความสะดวก (พื้นที่ทำงาน/กิจกรรม เรียนรู้ร่วมกัน)

ศูนย์ Innovation Exchange (INNO-X) นักศึกษาสามารถขอใช้พื้นที่ INNO-X ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ บริเวณชั้น 1 อาคารวิศววัฒนะ เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ผลงานเชิงปฏิบัติได้

KMUTT Learning Space นักศึกษาสามารถใช้ทุกพื้นที่ของ Learning Space ของมหาวิทยาลัยเพื่อใช้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การทำงาน การทบทวนตำรา หนังสือ ฯลฯ ได้

แบบการตรวจ (Checklist) สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

หลักสูตร : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569 **วันที่ยื่นคำขอ/แก้ไขเอกสาร :** 28 พฤศจิกายน 2568

ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ **มติสภาสถาบันการศึกษา :** สภามจธ. ครั้งที่ 315 / วันที่ 5 พฤจิกายน 2568

คณะ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ **ปีการศึกษาที่ขอรับรอง :** 2569 ถึง 2573

สถาบันการศึกษา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี **อ้างอิงตามระเบียบองค์ความรู้ :** ระเบียบสภาวิศวกร พ.ศ. 2565

ลำดับ	ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	
หลักสูตร (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องการรับรองตนเอง [มี] หรือ [ไม่มี] และระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง ในช่องหมายเหตุ)				
1.	หลักสูตรต้องได้รับความเห็นชอบ/อนุมัติจากสภาสถาบันการศึกษา ● หลักสูตรใหม่ (ต้องยื่นคำขอและได้รับการรับรองปริญญาฯ ก่อนเปิดรับนักศึกษา) O หลักสูตรปรับปรุง (ต้องยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ ภายใน 1 ปี นับแต่วันที่สถานศึกษาให้ความเห็นชอบปรับปรุง)	✓		
2.	หลักสูตรต้องมีวัตถุประสงค์และองค์ความรู้ตามที่สภาวิศวกรกำหนด เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพตามกรอบความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ในสาขาที่ขอรับรองได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ กรณีหลักสูตรที่มีการขอรับรองมากกว่าหนึ่งสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม หลักสูตรจะต้องมีองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมนั้น ๆ ที่ขอรับรองครบถ้วน	✓		เล่มหลักสูตร มคอ.2 ส่วนที่ 2 หน้า 43 ข้อ 2.3.1.1.3
3.	รายละเอียดและสาระของวิชา รวมทั้ง กรณีที่มีการเทียบโอน โดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องมีองค์ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามที่สภาวิศวกรกำหนด	✓		เล่มหลักสูตร มคอ.2 ส่วนที่ 2 หน้า 61 ข้อ 2.3.3
4.	ระบบการจัดการศึกษา ● ระบบทวิภาค O ระบบไตรภาค O ระบบอื่นๆ (อาทิ ระบบคลังหน่วยกิต, โมดูล และอื่นๆ ตามกระทรวง อว.)	✓		เล่มหลักสูตร มคอ.2 ส่วนที่ 3 หน้า 127 ข้อ 3.14
5.	โครงสร้างหลักสูตร - มีจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการอุดมศึกษาและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนด **และ** - มีวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่เป็นองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรองนั้น **ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**	✓		ตามข้อบังคับ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2564 ระบุจำนวน 133 หน่วยกิต ระบุจำนวน 35 หน่วยกิต
ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องการรับรองตนเอง [มี] หรือ [ไม่มี] และระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง ในช่องหมายเหตุ)				
1.	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies) ● รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord **หรือ** O รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	✓		เล่มรายงาน Self-Declaration ส่วนที่ 2 ข้อ 3.1

2.	สถาบันการศึกษาต้องมีการเรียน การปฏิบัติการ วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน และแหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ ให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรอง	✓		เล่มรายงาน Self-Declaration ส่วนที่ 3 ข้อ 1

ตารางแจกแจงรายวิชาในหลักสูตรเทียบองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่ององค์ความรู้ตามเกณฑ์ และผู้สอนตามเกณฑ์)

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
1.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์**									
	1.1 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	MTH10101	Limit, Continuity and Derivatives	2 (2-0-4)	2	✓	✓			
		MTH10102	Integrals	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		MTH10201	Mathematical Induction, Sequences and Series	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		MTH10202	Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		MTH10203	Multiple Integrals	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		MTH20101	Vector Calculus	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		MTH20102	Basic Differential Equations and Laplace Transform	2 (2-0-4)	2	✓	✓			
	1.2 ฟิสิกส์	PHY10301	Force and Motion	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		PHY10302	Oscillations and Waves	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		PHY10303	Thermal Physics	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		PHY10401	Electricity and Magnetism	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		PHY10402	Electric Circuits	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		PHY10403	Optics and Modern Physics	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		PHY191	General Physics Laboratory I	1 (0-2-2)	1	✓	✓			
		PHY192	General Physics Laboratory II	1 (0-2-2)	1	✓	✓			
	1.3 เคมี	CHM10301	Elements and Compounds	1 (1-0-2)	1	✓	✓			

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
		CHM10302	Matters and Changes	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		CHM10303	Kinetics and Equilibrium	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		CHM160	Chemistry Laboratory	1 (0-3-2)	1	✓	✓			
2.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม**									
	2.1 เขียนแบบวิศวกรรม	SEE 11101	Drawing Skill	1 (0-2-2)	1	✓	✓			
		SEE 11102	Drawing Interpretation & 3D Drawing	1 (0-2-2)	1	✓	✓			
		SEE 11103	Drawing for Engineering Communication	1 (1-1-2)	1	✓	✓			
	2.2 กลศาสตร์	MEE 214	Engineering Mechanics	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
	2.3 วัสดุวิศวกรรม	SEE 112	Engineering Materials	3 (2-3-3)	3	✓	✓			
	2.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	SEE 11300	Computer Programming for Engineers	3 (2-2-6)	3	✓	✓			
	2.5 สถิติวิศวกรรม	SEE 23101	Descriptive Statistics for Problem Solving	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		SEE 23102	Inference Statistics for Problem Solving	2 (2-0-4)	2	✓	✓			
	2.6 กระบวนการผลิต	SEE 121	Manufacturing Technology and Automation Systems	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
		SEE 221	SEE 221 Industrial System Engineering Workshop	1 (0-3-2)	1	✓	✓			
	2.7 อุณหพลศาสตร์	SEE 313	Thermodynamics	2 (2-0-4)	2	✓	✓			
	2.8 ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า	EEE 102	Electrotechnology I (Power)	3 (2-3-4)	3	✓	✓			

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
3.	**องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม**									
	3.1 <u>วัสดุอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่</u> กระบวนการทางวิศวกรรมของโลหะอโลหะ และวัสดุทางวิศวกรรม กระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ การวิเคราะห์และการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการโดยการแปลงหน้าที่ของผลิตภัณฑ์เชิงคุณภาพและเชิงนวัตกรรม โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน	SEE 338	Advanced Works Design	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		SEE 321	Smart Manufacturing Laboratory	1 (0-3-2)	1	✓	✓			
		SEE 33300	Engineering Product Design	2 (2-0-4)	2	✓	✓			
		SEE 43100	Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
	3.2 <u>ระบบงานและความปลอดภัย</u> การศึกษาและออกแบบระบบงานเพื่อการปรับปรุงผลิตภาพ และประสิทธิภาพการผลิต การศึกษาวิเคราะห์และการออกแบบระบบงานเพื่อความปลอดภัย การยศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ระบบดับเพลิง และการประเมินความเสี่ยงในอุตสาหกรรม การดำเนินการจัดการกากอุตสาหกรรมที่มาจากวัตถุของเสีย น้ำเสีย มลพิษจากอากาศ รวมทั้งกากกัมมันตรังสี	SEE 21201	Industrial Safety Management	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		SEE 21202	Industrial Safety Laws and Standards	1 (1-0-2)	1	✓	✓			
		SEE 23300	Work Study	2 (2-0-4)	2	✓	✓			

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
	3.3 <u>ระบบคุณภาพ</u> ระบบการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ การจัดการคุณภาพเชิงรวม กระบวนการออกและวิเคราะห์แผนการทดลองเพื่อกำหนดสภาวการณ์การผลิตที่เหมาะสม และวิศวกรรมคุณภาพเพื่อความน่าเชื่อถือได้ตลอดจนนวัตกรรมทางระบบคุณภาพ โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน	SEE 33100	Quality Management	3 (3-0-6)	3	✓	✓			
	3.4 <u>เศรษฐศาสตร์และการเงิน</u> การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการตัดสินใจในงานวิศวกรรมภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอนการจัดการต้นทุนเพื่อการจัดการงบประมาณ และการจัดการและการวิเคราะห์งบการเงินและการบัญชี การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ	SEE 23201 SEE 23202 SEE 23203 SEE 352	Engineering Economics I Engineering Economics II Engineering Economics III Entrepreneurial Finance	1 (1-0-2) 1 (1-0-2) 1 (1-0-2) 2 (2-0-4)	1 1 1 2	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓			
	3.5 <u>การจัดการการผลิต</u> การวางแผนและควบคุมการผลิต การวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการจัดการการผลิต การจัดการระบบการซ่อมบำรุง การจัดการองค์กรของระบบการผลิตและ	SEE 334 SEE 335 SEE 337	Production Planning and Management Manufacturing Systems Design and Performance Analysis Industrial Management	2 (2-0-4) 1 (1-0-2) 2 (2-0-4)	2 1 2	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓			

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	จำนวนหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	ผลการพิจารณา		หมายเหตุ
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			เทียบได้	เทียบไม่ได้	
	การบริการ และการจัดการนวัตกรรมในองค์กรโดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการการผลิตอย่างยั่งยืน	SEE 23400	Introduction to Operations Research	2 (2-0-4)	2	✓	✓			
	3.6 <u>การบูรณาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ</u> การบูรณาการความรู้ในองค์ความรู้ ตั้งแต่สององค์ความรู้ ขึ้นไป เพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงวิธีการ หรือแนวทางใหม่ในงานวิศวกรรม ระบบ และการบริการอื่น ๆ โดยคำนึงถึงแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน	SEE 471	Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I	1 (0-3-3)	1	✓	✓			
		SEE 472	Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II	3 (0-9-9)	3	✓	✓			
		SEE 336	Industrial Plant and Facility Design	2 (2-0-4)	2	✓	✓			
		SEE 33200	Big Data Analytics: Theory and Applications	3 (3-0-6)	3	✓	✓			

<u>คำแนะนำ</u> : ช่ององค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด สถาบันการศึกษาสามารถปรับปรุงแก้ไขตามระเบียบองค์ความรู้ที่เลือกมาใช้เปรียบเทียบกับรายวิชาในหลักสูตร ระหว่าง ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้ฯ พ.ศ. 2565 <u>หรือ</u> ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้ฯ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2567

ผู้รับรองข้อมูล/ผู้รับผิดชอบหลักสูตร : เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งบริหาร	วาระการดำรงตำแหน่ง (ช่วงระยะเวลาของการดำรงตำแหน่ง)	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
1.	**ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล** รศ. ดร.ทวิช พูลเงิน	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	14 พฤษภาคม 2567 - 13 พฤษภาคม 2571	เล่มรายงาน Self-Declaration เอกสารแนบประกอบการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ หน้า 29
2	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	ประธานหลักสูตร	ตั้งแต่ 3 กรกฎาคม 2568 เป็นต้นไป จนกว่าจะมีคำสั่งเปลี่ยนแปลง	เล่มหลักสูตร มคอ.2 ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร หน้า 342
3	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ตั้งแต่ 3 กรกฎาคม 2568 เป็นต้นไป จนกว่าจะมีคำสั่งเปลี่ยนแปลง	เล่มหลักสูตร มคอ.2 ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร หน้า 342
4	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ตั้งแต่ 3 กรกฎาคม 2568 เป็นต้นไป จนกว่าจะมีคำสั่งเปลี่ยนแปลง	เล่มหลักสูตร มคอ.2 ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร หน้า 342
5	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ตั้งแต่ 3 กรกฎาคม 2568 เป็นต้นไป จนกว่าจะมีคำสั่งเปลี่ยนแปลง	เล่มหลักสูตร มคอ.2 ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร หน้า 342
6	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ตั้งแต่ 3 กรกฎาคม 2568 เป็นต้นไป จนกว่าจะมีคำสั่งเปลี่ยนแปลง	เล่มหลักสูตร มคอ.2 ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร หน้า 342

คำแนะนำเพิ่มเติม: กรณีที่ผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูลเป็นตำแหน่งบริหารอื่น อาทิเช่น รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ/คณบดี/หัวหน้าภาควิชา จะต้องมีหนังสือ/เอกสารมอบอำนาจจากอธิการบดี

เอกสารแนบประกอบการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ

1. เอกสารที่สภาสถาบันการศึกษาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร
2. รายละเอียดของหลักสูตรฉบับสมบูรณ์ที่ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบจากสภาสถาบันการศึกษา
3. รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification)/รายละเอียดของแผนการสอนของรายวิชา (Course Syllabus) เฉพาะวิชาที่เทียบตามองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด รวมถึงวิชาที่ระบุในแบบความรู้และทัศนคติ

ดังลิงก์

https://drive.google.com/drive/folders/1vt6hH0WAuZzEmA5TYs0CihGevft2YL5w?usp=sharing

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ครั้งที่ 315
วันพุธที่ 5 พฤศจิกายน 2568

รายละเอียด
การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ / การขยายระยะเวลาการศึกษา / หลักสูตร

- การแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกเพื่อทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....1
  กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 คน
- การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษให้มีชั่วโมงการสอนมากกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชา.....1
  คณะศิลปศาสตร์ จำนวน 85 คน
- การขอขยายระยะเวลาการศึกษาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 4 คน.....1
- โครงการการจัดการศึกษาสำหรับนักศึกษาต่างชาติในระดับบัณฑิตศึกษา.....1
  หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
  คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
- การเปิดหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม.....2
  และการประกอบการธุรกิจ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569 คณะวิศวกรรมศาสตร์
- หลักสูตรปรับปรุงระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2569 คณะวิศวกรรมศาสตร์.....2
  จำนวน 2 หลักสูตร
- การปรับปรุงแก้ไขรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา.....2
  จำนวน 7 หลักสูตร/โครงการ
- การปรับปรุงแก้ไขอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร.....3
  ของหลักสูตรระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 18 หลักสูตร
- การยุติการรับนักศึกษาหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี.....4
  จำนวน 4 หลักสูตร

กลุ่มงานการประชุมและพิธีการ
สำนักงานอำนวยการ
5 พฤศจิกายน 2568

❖ การแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกเพื่อทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้สอน จำนวน 2 คน

- แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก เพื่อทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้สอน ให้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา รายละเอียดดังนี้
  - **ศาสตราจารย์ นายแพทย์พรพรหม เมืองแมน** ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก เพื่อทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ให้แก่นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ เริ่มใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2568 ถึงปีการศึกษา 2570
  - **Ms. Caihong Deng** ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก เพื่อทำหน้าที่เป็นอาจารย์ผู้สอน ให้แก่นักศึกษาหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ เริ่มใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2568 ถึงปีการศึกษา 2569

❖ การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษให้มีชั่วโมงการสอนมากกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชา คณะศิลปศาสตร์ จำนวน 85 คน

- แต่งตั้งอาจารย์พิเศษให้มีชั่วโมงการสอนมากกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชา คณะศิลปศาสตร์ จำนวน 85 คน เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2568 โดยมี**รายละเอียดดังลิงก์ :** https://kmutt.me/XMfPkkv

❖ การขอขยายระยะเวลาการศึกษาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 4 คน

- ขยายระยะเวลาการศึกษาให้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา ภาคการศึกษาที่ 1/2568 (ครั้งที่ 5) รวม 4 คน โดยมี**รายละเอียดดังลิงก์ :** https://kmutt.me/ocB5PuK

❖ โครงการการจัดการศึกษาสำหรับนักศึกษาต่างชาติในระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

- โครงการจัดการศึกษาสำหรับนักศึกษาต่างชาติในระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (7 สาขาวิชา) และหลักสูตรปรัชญา ดุษฎีบัณฑิต (1 สาขาวิชา) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ระยะเวลาดำเนินการ 5 ปี ตั้งแต่ ปีการศึกษา 2569 - 2573 โดยรับนักศึกษา 120 คนต่อปีการศึกษา ดังนี้

หน่วย : คน

หลักสูตรฯ / จำนวนนักศึกษารับเข้าศึกษาใหม่	นักศึกษา	รวมนักศึกษา 5 รุ่น
หลักสูตรระดับปริญญาโท		
1) หลักสูตร ค.อ.ม. สาขาวิศวกรรมเครื่องกล	15	75
2) หลักสูตร ค.อ.ม. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	15	75
3) หลักสูตร ค.อ.ม. สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	15	75
4) หลักสูตร ค.อ.ม. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	15	75
5) หลักสูตร ค.อ.ม. สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน	15	75
6) หลักสูตร ค.อ.ม. สาขาวิชาเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์และนวัตกรรมทางการพิมพ์	15	75
7) หลักสูตร ค.อ.ม. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	15	75
หลักสูตรระดับปริญญาเอก		
1) หลักสูตร ปร.ด. สาขาวิชานวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยี	15	75
รวมทั้งหมด	**120**	**600**

❖ การเปิดหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569 คณะวิศวกรรมศาสตร์

- เปิดหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569 โดยเริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2569 คณะวิศวกรรมศาสตร์

❖ หลักสูตรปรับปรุงระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2569 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 2 หลักสูตร

- หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569
- หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2569 เป็นต้นไป

❖ การปรับปรุงแก้ไขรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 7 หลักสูตร/โครงการ

- หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ฉบับปี พ.ศ. 2563 คณะวิศวกรรมศาสตร์ เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2568 เป็นต้นไป กับนักศึกษารหัส 65-67
- หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ฉบับปี พ.ศ. 2568 คณะวิศวกรรมศาสตร์ เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2568 กับนักศึกษารหัส 68 เป็นต้นไป
- หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา (หลักสูตร 5 ปี) ฉบับปี พ.ศ. 2568 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
  เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2568 เป็นต้นไป
- โครงการพัฒนาภาษาอังกฤษและปรับปรุงโครงสร้างรายวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี ฉบับปรับปรุงปีการศึกษา 2568 คณะศิลปศาสตร์
  เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2568 เป็นต้นไป
- หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและวัสดุเพื่อความเป็นกลางทางคาร์บอน ฉบับปี พ.ศ. 2567
- หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและวัสดุเพื่อความเป็นกลางทางคาร์บอน ฉบับปี พ.ศ. 2567
  เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2/2568 เป็นต้นไป
- หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2565 คณะวิทยาศาสตร์
  เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2569 เป็นต้นไป

❖ การปรับปรุงแก้ไขอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ของหลักสูตรระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 18 หลักสูตร

- **คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 6 หลักสูตร**

1) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ฉบับปี พ.ศ. 2564
2) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2564
3) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ข้อมูลสุขภาพ ฉบับปี พ.ศ. 2566
4) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2565
5) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2565
6) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรภาษาอังกฤษ) ฉบับปี พ.ศ. 2564

เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2568 เป็นต้นไป

- **คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 หลักสูตร**

1) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับปี พ.ศ. 2565
2) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับปี พ.ศ. 2565
3) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับปี พ.ศ. 2565
4) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ศึกษา ฉบับปี พ.ศ. 2565
5) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2564
6) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน (หลักสูตรพหุวิทยาการ) (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2564
7) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน (หลักสูตรพหุวิทยาการ) (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2564
8) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม ฉบับปี พ.ศ. 2565
9) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ฉบับปี พ.ศ. 2564

เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2568 เป็นต้นไป

- **คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ จำนวน 3 หลักสูตร**

1) หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม (หลักสูตรนานาชาติ) (หลักสูตร 5 ปี) ฉบับปี พ.ศ. 2567
2) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบและวางแผน (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2565
3) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบและวางแผน (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2567

เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2568 เป็นต้นไป

❖ การยุติการรับนักศึกษาหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี จำนวน 4 หลักสูตร

- หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
- หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เกษตรและเทคโนโลยี (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว) (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
- หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
- หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
  เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2569 เป็นต้นไป และปิดหลักสูตรเมื่อไม่มีนักศึกษาคงค้างในหลักสูตรแล้ว

.....

สภามหาวิทยาลัยฯ
อนุมัติหลักสูตรนี้แล้ว ครั้งที่ 315
เมื่อวันที่ 5 พ.ย. 68

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญรายละเอียดของหลักสูตร

ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้	หน้า
ส่วนที่ 1 บทสรุปผู้บริหาร	**4**
ส่วนที่ 2 แนวคิดและรายละเอียดการออกแบบหลักสูตร	**6**
2.1) ที่มาของการเปิดหรือปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการได้มาซึ่งกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร	6
2.1.1) กระบวนการหาความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญของหลักสูตร (Stakeholder Requirements) และกระบวนการเปลี่ยนความต้องการจาก ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็น VOP (Voice of Process) เพื่อนำมาสู่การเปิดหลักสูตรในครั้งนี้	9
2.1.2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลต่อหลักสูตร	17
2.1.3) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในของหลักสูตร	24
2.2) กรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร (Product concept)	25
2.2.1) ตารางสรุปประเด็นจากผลจากการสำรวจและวิเคราะห์ในข้อ 2.1) นำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร	25
2.2.2) จุดที่สร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร	36
2.3) การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร	37
2.3.1) การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	37
2.3.2) แนวคิดในการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา	43
2.3.3) แนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	61
2.3.4) แนวคิดในการกำหนดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน	106
2.3.5) กลไกการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรเพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร	109
ส่วนที่ 3 รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)	**123**
3.1) รหัสหลักสูตร	123
3.2) ชื่อหลักสูตร	123
3.3) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	123
3.4) วิชาเอก (ถ้ามี)	123
3.5) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	123
3.6) รูปแบบ	123
3.7) ประเภทของหลักสูตร	123
3.8) มาตรฐานสากลของกลุ่มสาขาวิชาทางการศึกษา (International Standard Classification of Education, ISCED)	124

สารบัญรายละเอียดของหลักสูตร (ต่อ)

หน้า

3.9) ภาษาที่ใช้ 124

3.10) ความร่วมมือกับสถาบันอื่น 124

3.11) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา 124

3.12) สถานที่จัดการเรียน 124

3.13) วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน 124

3.14) ระบบการจัดการศึกษาและระบบการศึกษา 124

3.15) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 125

3.16) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ประจำหลักสูตร 126

3.17) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา 126

3.18) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร 127

3.19) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน 127

3.20) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา 127

ส่วนที่ 4 ภาคผนวก **128**

ภาคผนวก ก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ 129

ภาคผนวก ข รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ในหลักสูตร 146

ภาคผนวก ข1 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป /วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 146

ภาคผนวก ข2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร 193

ภาคผนวก(ข2.1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา 193

ภาคผนวก(ข2.2) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้ 222

ภาคผนวก(ข2.3) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM 225

ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร 256

ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร 256

ภาคผนวก ค2 ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร 318

ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร 321

ภาคผนวก จ ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี 323

ภาคผนวก ฉ ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่องนโยบายการพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) 344

ส่วนที่ 1 บทสรุปผู้บริหาร

1. ที่มาของการเปิดหลักสูตรใหม่

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship: ISEE) จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของบริบททางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมทั้งในประเทศและระดับสากล ซึ่งกำลังเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 5.0 ที่เน้นการบูรณาการเทคโนโลยีอัจฉริยะเข้ากับทักษะมนุษย์อย่างสมดุล โดยมีแรงผลักดันสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

ความต้องการแรงงานทักษะใหม่ (New Skills Demand): ตลาดแรงงานต้องการบุคลากรที่สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมกับการจัดการธุรกิจและนวัตกรรมได้จริง

ช่องว่างของหลักสูตรในประเทศ (Gap in Supply): ปัจจุบันยังไม่มีหลักสูตรที่ผสานศาสตร์ทั้งสองด้านอย่างเป็นระบบ ขาดความเชื่อมโยงระหว่างสองศาสตร์

นโยบายระดับชาติและมหาวิทยาลัย: แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีทั้ง ความรู้เชิงเทคนิคและความสามารถในการเป็นผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรม (Techno-Entrepreneurial Talent)

ดังนั้น หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ จึงเป็นคำตอบ โดยมุ่งผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะครบทั้งด้านวิศวกรรมอุตสาหการและด้านการประกอบการธุรกิจเชิงเทคโนโลยี

2. แนวคิดหลักของหลักสูตรใหม่ (Product concept)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ออกแบบให้บัณฑิตมีสมรรถนะครบ 2 มิติสำคัญ ได้แก่

สมรรถนะด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม: ครอบคลุม Systems Thinking, Smart Manufacturing, Automation, IoT, AI, Data Analytics และ Digital Supply Chain

สมรรถนะด้านการประกอบการธุรกิจ: เน้น Business Model Design, Innovation Management, Startup Development, Entrepreneurial Finance และ Pitching Skills

บัณฑิตที่จบจากหลักสูตรนี้จะสามารถเป็นทั้ง วิศวกร นักวิเคราะห์ระบบ และผู้ประกอบการเชิงเทคโนโลยี ที่มีศักยภาพแข่งขันในตลาดแรงงานระดับโลก

หลักสูตรนี้ได้รับการออกแบบอย่างสมดุลระหว่าง “วิศวกรรมระบบอุตสาหการ” และ “การประกอบการธุรกิจ” โดยใช้แนวทางการเรียนรู้แบบโครงงาน การพัฒนาต้นแบบธุรกิจ และความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม เพื่อสร้างบัณฑิตที่พร้อมเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลและอุตสาหกรรมแห่งอนาคต

โดยกลุ่มเป้าหมายของหลักสูตร คือนักเรียนที่สนใจด้านเทคโนโลยีและการเป็นผู้ประกอบการ หรือทายาทผู้ประกอบการด้านการผลิต ซึ่งหลักสูตรใกล้เคียงในประเทศยังมีจำกัด ส่วนใหญ่แยกเป็นสายวิศวกรรมอุตสาหการ หรือสายการประกอบการธุรกิจ แต่ยังไม่ผสานอย่างแท้จริง ดังนั้น หลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ จึงมี Positioning ที่แตกต่าง ช่วยสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันทั้งในมิติของคุณค่า และตลาดแรงงาน

เมื่อเปรียบเทียบกับ หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการเดิมของภาควิชา พบว่า ความแตกต่างชัดเจน ได้แก่:

	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ**
เนื้อหาหลัก	การผลิต + การบริหารอุตสาหกรรม	บูรณาการ วิศวกรรมอุตสาหการ + การประกอบการธุรกิจ + เทคโนโลยีดิจิทัล
กลุ่มเป้าหมายผู้เรียน	นักเรียนที่ต้องการทำงานด้านวิศวกรการผลิต วิศวกรอุตสาหการ	- นักเรียนที่สนใจทั้ง เทคโนโลยี + ธุรกิจ โดยเฉพาะผู้ที่ต้องการเป็น Startup Founder หรือ Tech Entrepreneur - ทายาทผู้ประกอบการด้านการผลิต
จำนวนหน่วยกิต	149 หน่วยกิต	133 หน่วยกิต
อาชีพทำงานหลังจบการศึกษา	- วิศวกรอุตสาหการในทุกองค์กร - วิศวกรออกแบบวิธีการทำงานหรือการผลิต - วิศวกรวางแผนและควบคุมกระบวนการผลิต - วิศวกรควบคุมคุณภาพในโรงงานอุตสาหกรรม - วิศวกรความปลอดภัย - วิศวกรขายและ/หรือให้คำบริการด้านเทคนิค - วิศวกรประเมินโครงการสินเชื่อธนาคาร	- วิศวกรระบบอุตสาหกรรม - ผู้จัดการฝ่ายผลิต - นักวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตสาหกรรม - ผู้ประกอบการ - ผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพ - ผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยี - ผู้ประกอบการนวัตกรรม - นักออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรม - นักออกแบบ/วางแผนนวัตกรรม - ผู้จัดการโครงการวิศวกรรม

ส่วนที่ 2 แนวคิดและรายละเอียดการออกแบบหลักสูตร

2.1) ที่มาของการเปิดหรือปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนการได้มาซึ่งกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) มุ่งเน้นการพลิกโฉมประเทศไทยสู่สังคมที่ก้าวหน้าและเศรษฐกิจที่สร้างมูลค่ายั่งยืน โดยกำหนดหมุดหมายหลักการพัฒนา จำนวน 13 หมุดหมาย

หมุดหมายที่ 1-5 จะเน้นการพัฒนาภาคการผลิตและบริการที่สำคัญ เช่น อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ การแพทย์และสุขภาพ ยานยนต์ไฟฟ้า การท่องเที่ยวมูลค่าสูง และอุตสาหกรรมแปรรูปเกษตร ซึ่งจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้าน ระบบอัตโนมัติ (Automation), ปัญญาประดิษฐ์ (AI), อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง (Internet of Things), การวิเคราะห์ข้อมูล (Big Data Analytics) รวมถึง มีความเชี่ยวชาญในด้านการจัดการภาคผลิตและบริการ ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตและบริการในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ

หมุดหมายที่ 7 ของแผนพัฒนา ฯ จะเน้นการสนับสนุนการเติบโตของ SMEs และสตาร์ทอัพให้สามารถแข่งขันได้ในระดับโลก โดยต้องการบุคลากรที่มีความรู้ในด้าน การประกอบการ เทคโนโลยีดิจิทัล และนวัตกรรม รวมถึงการมีความเข้าใจใน หลักการการจัดการธุรกิจและการบริการ เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับการดำเนินธุรกิจในตลาดโลก

หมุดหมายที่ 12 จะเน้นการพัฒนากำลังคนที่มีศักยภาพสูง โดยให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และการบูรณาการความรู้เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

การพัฒนากำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ และการเป็นผู้ประกอบการที่มีทักษะการจัดการที่มีประสิทธิภาพ จะเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจในอนาคต เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการพัฒนากำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ การจัดการภาคผลิตและบริการ และการเป็นผู้ประกอบการที่มีทักษะสูง เพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่กำลังปรับตัวไปสู่ Industry 5.0 และ Smart Industry

รูปที่ 2.1 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ปี พ.ศ. 2566 – 2570

รูปที่ 2.2 เสาหลักของอุตสาหกรรม 5.0

แผนภาพที่ 2 ความเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายการให้บริการ สป.อว. กับยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13

รูปที่ 2.3 แผนปฏิบัติระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566-2570) ของ สป.อว.

เมื่อพิจารณา<u>แผนปฏิบัติการระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566-2570) ของ สป.อว.</u> ดังในรูปที่ 2.3 เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต โดยเฉพาะในด้านการพัฒนากำลังคนที่มีทักษะและความรู้ที่ตรงกับเป้าหมายของแผนพัฒนาแห่งชาติ การพัฒนาหลักสูตรจึงต้องมีความสอดคล้องดังนี้

1) <u>การพัฒนาหลักสูตรที่มุ่งเน้นทักษะด้านดิจิทัลและเทคโนโลยี</u> หลักสูตรควรมีเนื้อหาที่ครอบคลุมการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ระบบอัตโนมัติ, ปัญญาประดิษฐ์, อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง, การวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในภาคอุตสาหกรรมยุคใหม่ หลักสูตรควรเน้นการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการบูรณาการความรู้ในด้านต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อการเติบโตของ SMEs และสตาร์ทอัพ

2) <u>การบูรณาการความรู้และการจัดการภาคการผลิตและบริการ</u> ควรมีหลักสูตรที่เน้นการพัฒนาทักษะการจัดการการผลิตและบริการที่มีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการการผลิตขั้นสูง, การบริหารโลจิสติกส์, การบริหารโครงการอุตสาหกรรม และการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาภาคการผลิต นอกจากนี้ควรมีการรวมการเรียนรู้ในด้านการจัดการธุรกิจ เช่น การจัดการธุรกิจอุตสาหกรรม, การพัฒนาองค์กร, และ การบริหารการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรม เพื่อให้บัณฑิตสามารถนำทักษะไปใช้ในการขับเคลื่อนองค์กรและภาคธุรกิจ

3) <u>การพัฒนาทักษะในด้านผู้ประกอบการ</u> หลักสูตรต้องให้ความสำคัญกับ การสร้างผู้ประกอบการ โดยการพัฒนาความรู้และทักษะในด้าน การบริหารจัดการธุรกิจ การสร้างสตาร์ทอัพ และ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในธุรกิจ เพื่อให้สามารถแข่งขันในระดับโลกได้

4) <u>การพัฒนาหลักสูตรที่รองรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต</u> หลักสูตรควรมุ่งเน้นไปที่การส่งเสริม การเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเทคโนโลยีและเศรษฐกิจ

หลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ พัฒนาขึ้นเพื่อตอบรับกับ แผนกลยุทธ์ มจธ. ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) “The Sustainable Entrepreneurial University” โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะและความสามารถของนักศึกษาในการสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์สังคม ซึ่งช่วยแก้ไขปัญหาขนาดใหญ่ในอุตสาหกรรม หลักสูตรนี้ส่งเสริมการดำเนินการที่นำไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม ผ่านการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานจริงในสภาพแวดล้อมอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังเน้นการสร้างความร่วมมือระหว่างภาควิชาการและผู้ประกอบการ เพื่อสร้างแพลตฟอร์มที่สนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมและคุณค่าที่ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ

■ **KMUTT as Entrepreneurial University**

Conceptual Definition*	Operational Definition & Indicators
1. มหาวิทยาลัยที่ส่งเสริมการสร้างความสามารถและสมรรถนะอย่างกว้างขวางให้กับผู้เรียนและบุคลากรโดยเชื่อว่าจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมต่อสังคม (Liberal Arts Education and Social Engagement fuel Innovation) 2. มหาวิทยาลัยที่เติบโตขึ้นด้วย 'การแก้โจทย์/ปัญหาขนาดใหญ่' (Thrives on Big Problems) 3. มหาวิทยาลัยที่มุ่งทั้ง 'สร้างนวัตกรรม' และ 'ทำให้เกิดผลจริง' (Values Innovation & Execution) ทั้งมิติเศรษฐกิจและสังคม 4. มหาวิทยาลัยที่เห็นว่าการกำหนด 'ภารกิจ' ให้ดีสำคัญกว่าการกำหนด 'โครงสร้างองค์กร' (Places Mission Ahead of Structure) 5. มหาวิทยาลัยที่สร้าง Platform เพื่อสร้างความร่วมมือระหว่าง 'ภาควิชาการ' และ 'ผู้ประกอบการ/สังคม' (Partnerships Platform Between Academics and Entrepreneurs/ Society)	มหาวิทยาลัยนักคิดนักพัฒนาที่คนและองค์กรทำงานด้วย Entrepreneurial Mindset “ คิดสร้างสรรค์ ลงมือทำจริง สู้จนสำเร็จ สร้างผลกระทบที่มีความหมาย ” 1. Relevant Excellence & Inclusiveness 2. Innovation with Execution 3. New Business Model & Operational Excellence 4. Organizational Resilience 5. Sustainability

รูปที่ 2.4 Entrepreneurial University ในบริบท มจธ. ตามแผนกลยุทธ์ มจธ. ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570)

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีนโยบายในการดำเนินงานให้สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมุ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรที่ตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสังคมในยุคปัจจุบัน ภายใต้แนวคิดของการสร้างบัณฑิตที่มีศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่มีรากฐานความรู้และทักษะด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมอย่างมั่นคง หลักสูตรใหม่ของภาควิชาฯ นี้ จึงมุ่งเน้นการพัฒนาวิศวกรที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ออกแบบระบบ กระบวนการผลิต และการบริการอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถบริหารทรัพยากรอย่างเหมาะสม รวมถึงมีมุมมองเชิงธุรกิจและนวัตกรรมที่สอดคล้องกับโลกยุคใหม่

หลักสูตรใหม่นี้ออกแบบโดยมี “วิศวกรรมอุตสาหการ” เป็นแกนกลางขององค์ความรู้ ภาควิชาฯ ใช้จุดแข็งด้านบุคลากรและทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านวิศวกรรมการผลิต วิศวกรรมคุณภาพ การออกแบบระบบการผลิตและบริการ รวมถึงความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้นักศึกษาสามารถ

เรียนรู้จากประสบการณ์จริงและพัฒนาแนวคิดการประกอบการธุรกิจตั้งแต่ระดับปริญญาตรี ด้วยแนวทางดังกล่าว ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการมุ่งมั่นที่จะผลิตบัณฑิตที่ไม่เพียงแต่มีทักษะทางเทคนิคเชิงลึก หากแต่ยังมีวิสัยทัศน์ในการประกอบการธุรกิจ เข้าใจบริบทของอุตสาหกรรมสมัยใหม่ และสามารถเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงในภาคการผลิตและบริการได้อย่างยั่งยืน

2.1.1) กระบวนการหาความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำคัญของหลักสูตร (Stakeholder Requirements) และกระบวนการเปลี่ยนความต้องการจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็น VOP (Voice of Process) เพื่อนำมาสู่การเปิดหรือปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้

การออกแบบหลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ให้ตอบสนองความต้องการของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม จำเป็นต้องระบุและวิเคราะห์กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างรอบด้าน กระบวนการนี้เริ่มต้นจากการสำรวจความคิดเห็นและการสื่อสารกับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีบทบาทสำคัญและมีอิทธิพลต่อหลักสูตร โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียพิจารณาจากปัจจัยหลัก ได้แก่ อำนาจหรือความสามารถในการกำหนดหรือเปลี่ยนแปลงนโยบายและทิศทางของหลักสูตรคุณภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา ความสำเร็จของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา ความต้องการของตลาดแรงงาน กระบวนการพัฒนาหลักสูตรดำเนินไปโดยการนำข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาวิเคราะห์และเปลี่ยน Voice of Customer (VOC) เป็น Voice of Process (VOP) เพื่อให้หลักสูตรสามารถตอบสนองต่อแนวโน้มของตลาดแรงงานและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน จากการวิเคราะห์ของคณะทำงานของหลักสูตรได้จำแนกกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียออกเป็น 7 กลุ่มหลัก ดังนี้:

<u>กลุ่มที่ 1: หน่วยงานภายนอกหลักที่เกี่ยวข้อง</u> โดยเลือกจากหน่วยงานกำกับดูแล/วิชาชีพ ได้แก่ สป.อว. และสมาคมวิชาชีพ

<u>กลุ่มที่ 2: คณะผู้บริหารภาควิชา คณะและมหาวิทยาลัย</u> โดยมีบทบาทเชิงนโยบายและการกำหนดกรอบทิศทางการจัดการศึกษา มีหน้าที่กำกับดูแลคุณภาพการศึกษาให้เป็นไปตามมาตรฐานและพันธกิจของมหาวิทยาลัย รวมถึงการสนับสนุนทรัพยากรเพื่อการพัฒนาหลักสูตร

<u>กลุ่มที่ 3: ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและนายจ้าง</u> โดยสถานประกอบการและองค์กรอุตสาหกรรมที่เป็นผู้ใช้บัณฑิตโดยตรง เพื่อสะท้อนความต้องการของตลาดแรงงานและสมรรถนะที่สอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมายในยุค Thailand 4.0, Industry 5.0 และ BCG Economy

<u>กลุ่มที่ 4: บัณฑิตของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ.</u> โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ. และทำงานในภาคอุตสาหกรรม เพื่อสะท้อนประสบการณ์จริงในการประกอบอาชีพ และประเมินความสอดคล้องระหว่างสมรรถนะที่ได้รับจากหลักสูตรกับการทำงานจริง

<u>กลุ่มที่ 5: คณะทำงานในภาควิชา</u> โดยอาจารย์และบุคลากรผู้สอนในหลักสูตร เนื่องจากเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการออกแบบ พัฒนา และบริหารหลักสูตร รวมทั้งเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และทักษะให้กับนักศึกษา

กลุ่มที่ 6: นักศึกษาในอนาคต โดยเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของหลักสูตร (ผู้เรียนที่มีแนวโน้มสมัครเข้าเรียน) เพื่อสะท้อนความต้องการ แรงจูงใจ และแนวโน้มในการเลือกเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

กลุ่มที่ 7 ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก กลุ่มนี้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการ ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้องของหลักสูตรกับมาตรฐานระดับชาติและสากล โดยทำหน้าที่ให้ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการและเชิงนโยบายจากมุมมองของผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในวงการอุตสาหกรรม วิชาชีพ หรือสถาบันการศึกษาอื่น ๆ เพื่อให้หลักสูตรมีคุณภาพและความน่าเชื่อถือสูงสุด

การมีส่วนร่วมของกลุ่มเหล่านี้ช่วยให้หลักสูตรมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของภาคการศึกษา อุตสาหกรรม และสังคมโดยรวม

ตารางที่ 2.1 ตารางกระบวนการหาความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการปรับปรุงหลักสูตร

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวมความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ
1. หน่วยงานภายนอกหลักที่เกี่ยวข้อง	สป.อว. และสมาคมวิชาชีพ	ศึกษาจากเอกสาร	-ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) -ผลลัพธ์การศึกษาที่นักศึกษาพึงมี เมื่อสำเร็จการศึกษา ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร (TABEE)	-ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรจะต้องเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF 4 ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านความรู้, ด้านทักษะ, ด้านจริยธรรม, ด้านลักษณะบุคคล -ผลลัพธ์การศึกษาที่นักศึกษาพึงมีเมื่อสำเร็จการศึกษา 11 ข้อ ได้แก่ 1. ความรูทางดานวิศวกรรม และพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร และวิทยาศาสตร 2. การวิเคราะหปญหาทางวิศวกรรม 3. การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปญหา 4. การพิจารณาตรวจสอบ 5. การใชอุปกรณเครื่องมือทันสมัย 6. การทำงานรวมกันเปนทีม 7. การติดตอสื่อสาร 8. ความรับผิดชอบของวิศวกรตอโลก

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวมความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ
				9. จรรยาบรรณวิชาชีพ 10. การบริหารงานวิศวกรรม 11. การเรียนรู้ตลอดชีพ
2. ผู้บริหารมหาวิทยาลัย	ผู้บริหารมหาวิทยาลัย	ศึกษาจากเอกสาร	-คุณลักษณะ KMUTT Students QF -นโยบาย วิสัยทัศน์ พันธกิจ	-ต้องการให้บัณฑิตมีคุณลักษณะตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย (KMUTT student QF) 8 ข้อ 1. ความรู้ 2. ทักษะการปฏิบัติเชิงวิชาชีพ 3. ทักษะการคิด 4. ทักษะการเรียนรู้ 5. ทักษะการสื่อสาร 6. ทักษะการจัดการ 7. ภาวะผู้นำ 8. ความเป็นพลเมือง มจธ. -การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ (Outcome-Based Education – OBE) -การสร้างทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21: ได้แก่ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีม -การผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเน้นการเรียนผ่านโครงงาน การฝึกปฏิบัติจริง และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม -การจัดกระบวนการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวมความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ
				- การพัฒนาทักษะและความสามารถของนักศึกษาในการสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์สังคม ซึ่งช่วยแก้ไขปัญหาขนาดใหญ่ในอุตสาหกรรม
3. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและนายจ้าง	ผู้จัดการ (ระดับที่มีอำนาจในการตัดสินใจรับบัณฑิต) ผู้จ้างงานและอุตสาหกรรมที่เคยจ้างบัณฑิตที่จบการศึกษาจาก ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ.	สัมภาษณ์	- คุณลักษณะของนักศึกษาที่เหมาะสม - ความรู้ที่ใช้ในการทำงาน - เครื่องมือเทคโนโลยีใหม่ ๆ	- ทักษะด้านดิจิทัล การประยุกต์ใช้ AI ในกระบวนการ - ทักษะการคิดวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการข้อมูล การประยุกต์ใช้สถิติ - สามารถเลือกใช้และประยุกต์เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกระบวนการทำงานในอุตสาหกรรม สามารถประเมินความคุ้มค่าของเทคโนโลยี รวมถึงการนำแนวคิดนวัตกรรมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบหรือกระบวนการ - มีแนวความคิดแบบผู้ประกอบการในมุมมองของการทำงาน (Entrepreneurial mindset) - ทักษะการบริหารต้นทุน (Cost Management) การวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การจัดสรรงบประมาณต้นทุน การควบคุมต้นทุน - ทักษะการบริหารการเงิน (Financial Management) กระบวนการวางแผน จัดการ ควบคุม และติดตามการใช้เงินภายในองค์กร

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวมความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ
				- ทักษะการบริหารความเสี่ยง (Risk Management) - ทักษะการบริหารโครงการ (Project Management) กระบวนการวางแผน จัดการ และควบคุมทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมายภายในระยะเวลาที่กำหนด งบประมาณที่จำกัด และตามคุณภาพที่ต้องการ - มีแนวคิดด้านความยั่งยืน (Sustainable Mindset) วิธีคิดและทัศนคติที่คำนึงถึงผลกระทบในระยะยาวต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม - การวิเคราะห์และประเมินว่าโครงการ แนวคิด หรือกิจกรรมใด ๆ สามารถทำได้จริงหรือไม่ ทั้งในแง่เทคนิค เศรษฐกิจ กฎหมาย ทรัพยากร และเวลา ก่อนจะตัดสินใจลงมือทำ (Feasibility Study) - ทักษะการสร้างวัฒนธรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovation Culture) การเปิดกว้างต่อแนวความคิดใหม่ ๆ สนับสนุนการทดลองและความล้มเหลว การทำงานเป็นทีม การเรียนรู้และการแบ่งปันความรู้ในองค์กรอย่างต่อเนื่อง ทักษะการสื่อสาร การเป็นผู้นำ - การทำความเข้าใจในความรู้สึก ความต้องการ และประสบการณ์

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวมความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ
				ของลูกค้า เพื่อสามารถตอบสนองและให้บริการที่ดีที่สุดให้กับลูกค้า (Customer Empathy)
4. บัณฑิตของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ.	บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ.	สัมภาษณ์	-ลักษณะงานที่ทำ -การประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนในการทำงาน -เครื่องมือเทคโนโลยีใหม่ ๆ -ปัญหาที่พบในการทำงาน	-เน้นการใช้ เทคโนโลยีที่ทันสมัยให้มากขึ้น AI, Machine Learning, 3D Printing, และ การใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรม -ทักษะ การสื่อสารในที่ทำงาน ทั้งการเขียนรายงานทางวิศวกรรมและการนำเสนอผลการวิเคราะห์ในเชิงวิศวกรรม -การบริหารจัดการโครงการ การวางแผนทรัพยากร และการบริหารความเสี่ยง -การบริหารจัดการคน -ทักษะการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างธุรกิจของตัวเอง -ทักษะการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ (อาทิเช่น การเลือกเทคโนโลยี การสำรวจตลาด กฎหมาย การตลาด การของบประมาณ แผนธุรกิจ การแก้ไขปัญหาทางธุรกิจ) -กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)
5. คณะทำงานในภาควิชา	อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ.	สนทนากลุ่ม	-เนื้อหาการสอน -วิธีการสอน -ปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนการสอน	-ทัศนคติที่เปิดกว้างต่อการเรียนรู้และการปรับปรุงทักษะตลอดชีวิต -นักศึกษาควรมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและหาทางออกที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถใช้เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหาใน

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวมความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ
				กระบวนการผลิตหรือการออกแบบระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) -ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ทำให้ผู้ที่สื่อสารด้วย เข้าใจได้ง่าย และตรงประเด็น รู้ระดับของภาษาที่ควรใช้ ในการสื่อสารนั้น ๆ -ทักษะในการประเมินข้อมูลต่าง ๆ และเลือกทางเลือกที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ -การเรียนรู้เกี่ยวกับ แนวคิดธุรกิจ การวิเคราะห์คู่แข่ง และการวางแผนกลยุทธ์ธุรกิจ เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองที่ครอบคลุมในการนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาธุรกิจ
6. นักศึกษาในอนาคต	นักเรียนมัธยมปลายที่เข้าร่วมเข้าค่ายเด็กเซียน	สัมภาษณ์	-ความสนใจในรายวิชา -วิธีการเรียนการสอน	ความสนใจในรายวิชาที่อยากให้สอน -การออกแบบธุรกิจ/สตาร์ทอัพ -ระบบการผลิตอัจฉริยะและนวัตกรรม -การวิเคราะห์ข้อมูลและ AI ความต้องการรูปแบบการเรียนการสอน -ประสบการณ์จริงจากภาคอุตสาหกรรม -การลงมือทำธุรกิจหรือโครงการจริง

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวมความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ
7. ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาการ - ผู้ทรงคุณวุฒิด้านองค์กรวิชาชีพ - ผู้ทรงคุณวุฒิด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต	สัมภาษณ์	-ความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร -ความสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพและกรอบคุณวุฒิ -ความเชื่อมโยงกับความต้องการของตลาดแรงงาน -การจัดการเรียนรู้และการประเมินผล -ความเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง	-ควรพิจารณาให้สอดคล้องกับข้อมูลของ WEF ที่ระบุว่าตำแหน่งงานที่เติบโตเร็วที่สุดในช่วงปี 2025–2030 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้าน Big Data, AI and Machine Learning, Automation, Business Development, Project Management และ Sustainability โดยทักษะที่นายจ้างให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์ ความยืดหยุ่น ภาวะผู้นำ ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ด้านเทคโนโลยี และความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต -ควรพิจารณาให้สอดคล้องกับรายงานจาก Gartner ที่ชี้ให้เห็นถึงเทรนด์เทคโนโลยีเชิงกลยุทธ์ เช่น Agentic AI, AI Governance, Energy-efficient Computing, Hybrid Computing, Spatial Computing และ Polyfunctional Robots -เน้นทักษะด้าน soft skill มากขึ้น อาทิเช่น การเข้าใจความต้องการของคนรอบข้าง การตอบสนองต่อความต้องการของคน การสื่อสาร การนำเสนอ บุคลิกภาพ -เพิ่มเติมเรื่องของ Sustainability ในเรื่องของ Mindset และ

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	วิธีการรวบรวมความต้องการ	ประเด็นการสำรวจ	ผลการสำรวจ
				Awareness โดยอาจจะสอดแทรกในทุก ๆ กิจกรรมการเรียนการสอน - เพิ่มความเข้มข้นของเนื้อหาในด้านการเงิน (Financial) โดยเฉพาะในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการ บริหารกระแสเงินสด (Cash Flow Management) และช่องทางการจัดหาเงินทุน (Financial Investment) เช่น การลงทุนในกองทุนรวม หุ้นกู้ หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทางการเงินในเชิงธุรกิจ - องค์ความรู้หลัก ๆ ที่ CFO ผู้บริหารระดับสูงในองค์กรจำเป็นต้องมี และเราควรเริ่มปลูกฝังให้กับนักศึกษาตั้งแต่ในระดับปริญญาตรี เพื่อให้พร้อมต่อการเป็นผู้นำที่มีความเข้าใจทั้งในมิติของเทคโนโลยีและการบริหารธุรกิจอย่างรอบด้าน - Critical thinking เป็นทักษะที่ควรเน้น - AI จำพวก Prompt Engineer กับ Agentic AI ควรเพิ่มเติม - Design Thinking - การบริหารวัฒนธรรมนวัตกรรมองค์กร Culture Management

จากผลการสำรวจความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตทั้ง 7 กลุ่ม พบว่า การเปิดหลักสูตรใหม่ วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ควรได้รับการออกแบบให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยผสมผสานองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม ซึ่งมุ่งเน้นการออกแบบ ปรับปรุง และบริหารจัดการระบบการผลิตและบริการอย่างมีประสิทธิภาพ เข้ากับทักษะด้านการประกอบการธุรกิจ เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีศักยภาพในการพัฒนาและบริหารธุรกิจเชิงนวัตกรรม สามารถใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่และการคิดเชิงกลยุทธ์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

2.1.2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลต่อหลักสูตร

2.1.2.1) การวิเคราะห์อุปสงค์ (Demand) ของตลาดแรงงาน กำลังการผลิต (Supply) ของประเทศ (ข้อมูลเชิงปริมาณ)

1) อุปสงค์ของผู้สนใจเข้าศึกษาในหลักสูตร

เนื่องจากตลาดแรงงานต้องการบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทั้งด้าน วิศวกรรมอุตสาหการ และการประกอบการธุรกิจ เพื่อตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงสู่ Industry 5.0, Smart Manufacturing และการพัฒนา Startup ด้านอุตสาหกรรม นักศึกษายุคใหม่ให้ความสนใจในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ และต้องการทักษะที่สามารถต่อยอดทั้งในสายงานวิศวกรรมและการสร้างธุรกิจของตนเอง

2) อุปสงค์ของบัณฑิตในตลาดแรงงาน

ข้อมูลจากแหล่งจัดหางาน เช่น JobThai, JobsDB, LinkedIn และรายงานของ กระทรวงแรงงาน ระบุว่าตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกับ วิศวกรระบบอุตสาหกรรม, วิศวกรกระบวนการผลิต, ผู้จัดการฝ่ายผลิต และนักวิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรม มีอัตราการเปิดรับสมัครเพิ่มขึ้น โดยอุตสาหกรรมที่มีความต้องการสูง ได้แก่

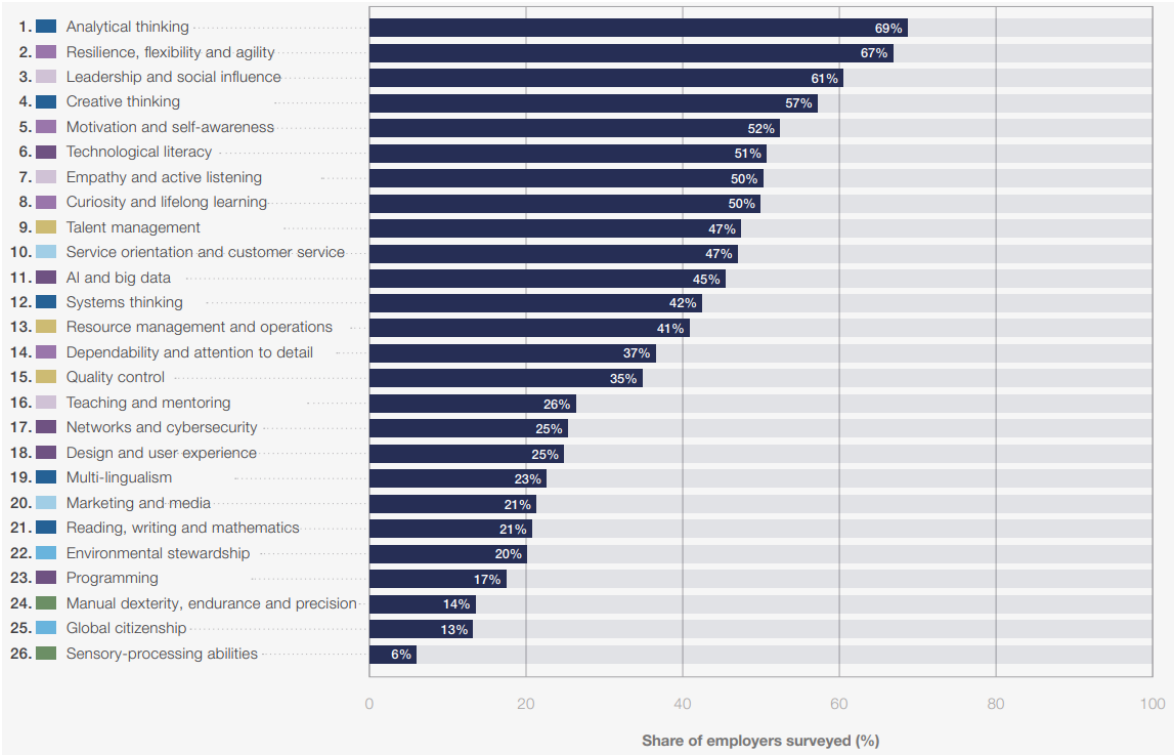
- อุตสาหกรรมการผลิตอัตโนมัติ (Automation & Robotics)
- อุตสาหกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ (Digital Manufacturing & AI)
- โลจิสติกส์และซัพพลายเชนดิจิทัล (Digital Supply Chain & Logistics)
- พลังงานสะอาดและอุตสาหกรรมยั่งยืน (Green Industry & Renewable Energy)

การวิเคราะห์จากรายงาน Future of Jobs Report 2025 โดย World Economic Forum ระบุแนวโน้มความต้องการแรงงานและทักษะในอนาคต โดยอ้างอิงข้อมูลจากการสำรวจนายจ้างกว่า 1,000 ราย ใน 55 ประเทศ ซึ่งครอบคลุมแรงงานกว่า 14 ล้านคนทั่วโลก รายงานชี้ให้เห็นว่า มีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในสายงานที่สอดคล้องกับทักษะด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเฉพาะในบทบาทงานต่อไปนี้

- ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Specialists)
- ผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง (AI and Machine Learning Specialists)

- ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบอัตโนมัติในกระบวนการ (Process Automation Specialists)
- นักวิเคราะห์และนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Analysts and Scientists)
- วิศวกร DevOps (DevOps Engineers)
- นักพัฒนาซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน (Software and Applications Developers)
- นักวิเคราะห์ข่าวกรองทางธุรกิจ (Business Intelligence Analysts)
- ผู้จัดการโครงการ (Project Managers)
- ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาธุรกิจ (Business Development Professionals)
- ที่ปรึกษาด้านกลยุทธ์ (Strategic Advisors)
- ผู้เชี่ยวชาญด้านความยั่งยืน (Sustainability Specialists)

ตำแหน่งเหล่านี้สะท้อนถึงการเปลี่ยนผ่านของภาคอุตสาหกรรมสู่ระบบอัจฉริยะ การขับเคลื่อนด้วยข้อมูล และการเน้นสร้างมูลค่าผ่านนวัตกรรมและความยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องโดยตรงกับเป้าหมายการผลิตบัณฑิตในหลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะผสมผสานด้านวิศวกรรม ระบบข้อมูล การบริหารจัดการ และความเป็นผู้ประกอบการในบริบทอุตสาหกรรมสมัยใหม่



รูปที่ 2.5 Core skills in 2025 ข้อมูลจาก Future of Jobs Report 2025 โดย World Economic Forum

จากรูปที่ 2.5 แสดงผลการสำรวจของรายงาน Future of Jobs Report 2025 โดย World Economic Forum ซึ่งจัดอันดับ 26 ทักษะที่นายจ้างให้ความสำคัญมากที่สุด พบว่า ทักษะที่มีความต้องการสูงได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์, ความยืดหยุ่นและการปรับตัว, ภาวะผู้นำและอิทธิพลทางสังคม, ความคิดสร้างสรรค์ และ

ความรู้ด้านเทคโนโลยี, การบริหารจัดการ, ปัญญาประดิษฐ์และการจัดการข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งล้วนสอดคล้องโดยตรงกับโครงสร้างรายวิชาและแนวทางการจัดการเรียนรู้ของ หลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

หลักสูตรได้วางโครงสร้างให้ครอบคลุมทักษะสำคัญในลำดับต้น ๆ ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานทั้งด้านเทคนิค (Hard Skills) เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics), การจัดการระบบอัตโนมัติ (Automation), ระบบอัจฉริยะในกระบวนการผลิต (Smart Manufacturing) และการเขียนโปรแกรม (Programming) กับทักษะด้านการบริหารจัดการ (Soft Skills) เช่น ภาวะผู้นำ การเป็นผู้ประกอบการ การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากการวิเคราะห์นี้สามารถสรุปได้ว่า หลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ได้รับการออกแบบมาเพื่อพัฒนาทักษะที่ตรงกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานในระดับโลก โดยเฉพาะในบริบทของการเปลี่ยนผ่านสู่อุตสาหกรรม 5.0 ที่เน้นทั้งเทคโนโลยี ความเป็นมนุษย์ และความยั่งยืนควบคู่กัน การวิเคราะห์จากรายงาน Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2025 ระบุแนวโน้มเทคโนโลยีเชิงกลยุทธ์ที่กำลังเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมทั่วโลก โดยแบ่งออกเป็น 3 แกนหลัก ได้แก่ (1) ความจำเป็นในการจัดการ AI และความเสี่ยง (AI Imperatives), (2) ขอบเขตใหม่ของการประมวลผล (Next-Gen Computing), และ (3) การผสานมนุษย์กับเทคโนโลยี (Human-Machine Synergy) โดยมีแนวโน้มเด่น เช่น Agentic AI ที่สามารถวางแผนและดำเนินการอย่างอัตโนมัติตามเป้าหมายของผู้ใช้, AI Governance ที่เน้นการบริหารความโปร่งใสและความรับผิดชอบของระบบ AI, และ Disinformation Security ซึ่งเน้นการป้องกันข้อมูลเท็จและเสริมความน่าเชื่อถือของระบบดิจิทัล ในขณะที่เทคโนโลยีอย่าง Hybrid Computing, Post-Quantum Cryptography, และ Energy-Efficient Computing ชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการประมวลผลเพื่อรองรับความซับซ้อนและความยั่งยืนของระบบอุตสาหกรรมสมัยใหม่ อีกทั้งแนวโน้มในด้าน Spatial Computing และ Polyfunctional Robots แสดงให้เห็นถึงความต้องการแรงงานที่สามารถออกแบบ พัฒนา และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างประสบการณ์ที่เสมือนจริงมากขึ้น ทั้งนี้ แนวโน้มทั้งหมดชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการเตรียมบุคลากรที่มีทักษะด้าน AI, Automation, Data Governance, Cybersecurity, System Integration และความเข้าใจผลกระทบเชิงจริยธรรมของเทคโนโลยี ซึ่งล้วนเป็นเป้าหมายสำคัญในการออกแบบหลักสูตรวิศวกรรมในยุคใหม่

เพื่อให้สอดคล้องกับแนวโน้มเทคโนโลยีตามรายงาน Gartner Top 10 Strategic Technology Trends 2025 ซึ่งครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงทั้งด้าน AI, ระบบประมวลผลขั้นสูง และการผสานมนุษย์กับเครื่องจักร หลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ได้ออกแบบรายวิชาและโครงสร้างการเรียนรู้ให้รองรับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับอนาคต โดยเฉพาะในด้าน AI และ Automation การวิเคราะห์ข้อมูล การออกแบบระบบอัจฉริยะ และการพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรม

3) กำลังการผลิตของประเทศ

ปัจจุบัน กำลังการผลิตบัณฑิตของประเทศไทยในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับ วิศวกรรมอุตสาหการ และ การเป็นผู้ประกอบการ ยังมีจำนวนจำกัดเมื่อเทียบกับความต้องการในตลาดแรงงาน โดยมีสาระสำคัญดังนี้

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ข้อมูลจาก กระทรวง อว. ผ่านแพลตฟอร์ม STEMplus ปี 2566 ระบุว่า ประเทศไทยมีบัณฑิตวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการผลิต 2,500 คนต่อปี แนวโน้มจำนวนบัณฑิตมีความคงที่ แต่อย่างไรก็ตามความต้องการแรงงานด้านนี้มีการเติบโตสูง โดยเฉพาะใน Automation & Robotics, และ Digital Manufacturing & AI

สาขาวิชาการเป็นผู้ประกอบการ แม้ยังไม่มีข้อมูลรวมของบัณฑิตปริญญาตรี สาขาวิชาการประกอบการทั้งประเทศ แต่มีสัญญาณการขยายตัวชัดเจนจากการเปิดหลักสูตรใหม่หลายแห่ง และจากรายงาน Global Entrepreneurship Monitor (GEM) 2023/2024 พบว่า อัตราการประกอบธุรกิจเริ่มต้น (Total Early-Stage Entrepreneurial Activity) ของไทยอยู่ที่ 23.4% ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนถึงความต้องการบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะด้านการสร้างธุรกิจ การบริหารจัดการ และการขับเคลื่อนนวัตกรรม

2.1.2.2) การวิเคราะห์คู่แข่งขันหรือคู่เปรียบเทียบในตลาด

จากการสำรวจหลักสูตรระดับอุดมศึกษาในกลุ่มสาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและวิศวกรรมการผลิต พบว่ามหาวิทยาลัยหลายแห่งในประเทศไทยได้พัฒนาหลักสูตรที่ครอบคลุมด้านกระบวนการผลิต เทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติ และระบบโลจิสติกส์ อย่างไรก็ตาม หลักสูตรส่วนใหญ่ยังขาดการบูรณาการองค์ความรู้ด้านการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรม และการออกแบบธุรกิจ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในยุคเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม

จากหลักสูตรที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถจำแนกและวิเคราะห์ได้ดังนี้:

1) หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineering)

หลักสูตรในกลุ่มนี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์ การออกแบบ และการปรับปรุงกระบวนการผลิต การวางแผนการผลิต และโลจิสติกส์ เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ อย่างไรก็ตาม หลักสูตรโดยทั่วไปยัง ขาดการเสริมสร้างแนวคิดด้านการเป็นผู้ประกอบการ และการบริหารจัดการนวัตกรรมหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ในเชิงธุรกิจ

2) หลักสูตรวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management Engineering)

หลักสูตรในกลุ่มนี้ผสานความรู้ด้านวิศวกรรมเข้ากับการบริหารจัดการ เช่น การบริหารการผลิต การบริหารซัพพลายเชน และการควบคุมคุณภาพ แต่ยัง ไม่ครอบคลุมการใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรมสมัยใหม่อย่างลึกซึ้ง เช่น IoT, หุ่นยนต์, ระบบอัตโนมัติอัจฉริยะ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของอุตสาหกรรมยุคใหม่

3) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการประกอบการธุรกิจ (Entrepreneurship)

หลักสูตรที่มีการบูรณาการระหว่างวิศวกรรมศาสตร์และการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์และการเป็นผู้ประกอบการ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังร่วมกับมหาวิทยาลัยกรุงเทพ และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการ

จัดการวิศวกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ ควบหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังร่วมกับสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ หรือนิด้า อย่างไรก็ตาม หลักสูตรเหล่านี้เน้นองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ทั่วไปเข้ากับการบริหารจัดการธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ จึงขาดรากฐานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีการผลิต ที่จำเป็นต่อการสร้างนวัตกรรมทางเทคนิคในภาคอุตสาหกรรม

ตารางที่ 2.2 ผลวิเคราะห์คู่แข่งหรือคู่เปรียบเทียบในตลาด (หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการประกอบการธุรกิจ)

	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย		
ประเด็นเปรียบเทียบ	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (ISEE) มจธ.**	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์และการเป็นผู้ประกอบการ สจล.ร่วมกับมหาวิทยาลัยกรุงเทพ**	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ และเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ สจล.ร่วมกับนิด้า**
รูปแบบของหลักสูตร	ปริญญาตรี 4 ปี	ปริญญาตรี 4 ปี	ปริญญาตรี 4 ปี + ปริญญาโท 1 ปี
ภาษาที่ใช้	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ภาษาอังกฤษ
จำนวนหน่วยกิต	133 หน่วยกิต	129 หน่วยกิต	165 หรือ 168 หน่วยกิต
การฝึกงาน	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 6 หน่วยกิต ไม่บังคับ	สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต ไม่บังคับ	สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต ไม่บังคับ
สมรรถนะและความสามารถเชิงวิชาการ	1. มีรากฐานมาจากองค์ความรู้แกนของวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรเน้นพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต การจัดการคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิต โลจิสติกส์ ซัพพลายเชน และการจัดการระบบอุตสาหกรรม ส่งเสริมให้นักศึกษาเป็นวิศวกรที่มี	หลักสูตรแบ่งออกเป็น 3 Track ได้แก่ 1. Food and Biotechnology Industry พัฒนา AI ให้กับอุตสาหกรรมอาหารและเทคโนโลยีชีวภาพ 2. Digital and IoT Industry พัฒนา AI	หลักสูตรสหสาขาวิชาชีพที่ผสานองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ทั่วไปเข้ากับการบริหารจัดการธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ

	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย		
ประเด็นเปรียบเทียบ	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (ISEE) มจธ.**	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์และการเป็นผู้ประกอบการ สจล.ร่วมกับมหาวิทยาลัยกรุงเทพ**	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ และเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ สจล.ร่วมกับนิด้า**
	ความรู้รอบด้านทั้งในเชิงเทคนิคและการจัดการระบบ 2. ทักษะด้านการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ เรียนรู้การเริ่มต้นธุรกิจ, การคิดเชิงนวัตกรรม, การพัฒนาโมเดลธุรกิจ และ การนำเสนอธุรกิจ	สำหรับโลกดิจิทัลและอุปกรณ์ IoT 3. Electric Vehicle and Logistics Industry พัฒนา AI เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าและอุตสาหกรรมโลจิสติกส์	
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	เหมาจ่าย 49,000 บาทต่อภาคการศึกษา รวมทั้งหมด 392,000 บาท	เหมาจ่าย 175,000 บาทต่อภาคการศึกษา รวมทั้งหมด ~1.4 ล้านบาท	เหมาจ่าย 126,000 บาทต่อภาคการศึกษา รวมทั้งหมด ~1 ล้านบาท
อาชีพทำงานหลังจบการศึกษา	-วิศวกรระบบอุตสาหกรรม -ผู้จัดการฝ่ายผลิต -นักวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตสาหกรรม -ผู้ประกอบการ -ผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพ -ผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยี -ผู้ประกอบการนวัตกรรม -นักออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรม -นักออกแบบ/วางแผนนวัตกรรม -ผู้จัดการโครงการวิศวกรรม	-AI Engineer / Machine Learning Engineer -AI Startup Founder -Embedded System AI Specialist -Logistics AI Specialist -Food Technology AI Specialist -Project Manager / Innovation Designer	-Managerial Engineer -Engineering Entrepreneur -Innovation and Insights Engineer -Engineering Manager -Engineering Consultant -Startup Founder -Economic Analyst -Policy Analyst (in Engineering or Economics) -Researcher in Engineering Economics

4) หลักสูตรที่มีการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์และการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ

หลักสูตรที่มีการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์และการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ ได้แก่ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบูรณาการการออกแบบด้วยพหุปัญญา (MIDI) ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ หลักสูตรศิลปศาสตรและวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมบูรณาการ (BAScii) ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยทั้งสองหลักสูตรเน้นการหลอมรวมความรู้ด้านการออกแบบ ธุรกิจ และเทคโนโลยี เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบโจทย์ตลาดจริง แต่อย่างไรก็ตามยังขาดองค์ความรู้ด้านวิศวกรรม ที่จะใช้ในการจัดการระบบ ในภาคอุตสาหกรรม ภาคการบริการ และภาคธุรกิจ

ตารางที่ 2.3 ผลวิเคราะห์คู่แข่งหรือคู่เปรียบเทียบในตลาด (หลักสูตรที่มีการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์และการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ)

	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย		
ประเด็นเปรียบเทียบ	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (ISEE) มจธ.**	**วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบูรณาการการออกแบบด้วยพหุปัญญา (MIDI) มจธ.**	**ศิลปศาสตรและวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมบูรณาการ (BAScii) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**
รูปแบบของหลักสูตร	ปริญญาตรี 4 ปี	ปริญญาตรี 4 ปี	ปริญญาตรี 4 ปี
ภาษาที่ใช้	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ภาษาอังกฤษ
จำนวนหน่วยกิต	133 หน่วยกิต	134 หน่วยกิต	126 หน่วยกิต
การฝึกงาน	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน (Work Integrated Learning) 6 หน่วยกิต ไม่บังคับ	ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยต่างประเทศ และองค์กรภาคอุตสาหกรรม	มีโอกาสเข้าร่วมโปรแกรมแลกเปลี่ยนกับมหาวิทยาลัยพันธมิตรในต่างประเทศ และฝึกงานกับองค์กรชั้นนำ
สมรรถนะและความสามารถเชิงวิชาการ	1. มีรากฐานมาจากองค์ความรู้แกนของวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรเน้นพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต การจัดการคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิต โลจิสติกส์ ซัพพลายเชน และการจัดการระบบอุตสาหกรรม	การบูรณาการพหุปัญญา (Design, Business, Technology) หลักสูตรเน้นการหลอมรวมความรู้ด้าน การออกแบบ, ธุรกิจ, และ เทคโนโลยี เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบโจทย์ตลาดจริง	BAScii เป็นหลักสูตรที่ผสานความรู้ด้านธุรกิจ เทคโนโลยี และผู้ประกอบการเข้าด้วยกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อเตรียมความพร้อมให้นิสิตสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมและเป็นผู้นำในยุคดิจิทัล

	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย		
ประเด็นเปรียบเทียบ	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (ISEE) มจธ.**	**วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบูรณาการการออกแบบด้วยพหุปัญญา (MIDI) มจธ.**	**ศิลปศาสตรและวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมบูรณาการ (BAScii) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**
	ส่งเสริมให้นักศึกษาเป็นวิศวกรที่มีความรู้รอบด้านทั้งในเชิงเทคนิคและการจัดการระบบ 2. ทักษะด้านการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ เรียนรู้การเริ่มต้นธุรกิจ, การคิดเชิงนวัตกรรม, การพัฒนาโมเดลธุรกิจ และ การนำเสนอธุรกิจ	นักศึกษาพัฒนาทักษะทั้งการคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ทางธุรกิจ และการใช้เทคโนโลยีในการสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการ	หลักสูตรเปิดโอกาสให้นิสิตสามารถเลือกเรียนในสาขาที่ตนเองสนใจ เช่น สุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี เมืองอัจฉริยะและชุมชนที่ครอบคลุม การพัฒนาอย่างยั่งยืน และปัญญาดิจิทัลเชิงประยุกต์
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	เหมาจ่าย 49,000 บาทต่อภาคการศึกษา รวมทั้งหมด 392,000 บาท	เหมาจ่าย 129,500 บาทต่อภาคการศึกษา รวมทั้งหมด ~1 ล้านบาท	เหมาจ่าย 221,000 บาทต่อภาคการศึกษา รวมทั้งหมด ~1.8 ล้านบาท
อาชีพทำงานหลังจบการศึกษา	-วิศวกรระบบอุตสาหกรรม -ผู้จัดการฝ่ายผลิต -นักวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตสาหกรรม -ผู้ประกอบการ -ผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพ -ผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยี -ผู้ประกอบการนวัตกรรม -นักออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรม -นักออกแบบ/วางแผนนวัตกรรม -ผู้จัดการโครงการวิศวกรรม	- Business owner (SME) - Start- ups - Innovation-related business - Industrial designer - Service designer	- Innovation Manager - Product Manager - UX Designer / Service Designer - Digital Transformation Consultant - Business/Data Analyst - Creative Technologist - Entrepreneurship & Start-Up - Start-up Founder - Tech Entrepreneur - Business Model Innovator - Social Entrepreneur

	หลักสูตรและมหาวิทยาลัย		
ประเด็นเปรียบเทียบ	**วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (ISEE) มจธ.**	**วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบูรณาการการออกแบบด้วยพหุปัญญา (MIDI) มจธ.**	**ศิลปศาสตรและวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมบูรณาการ (BAScii) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**
			- Venture Builder - Corporate & International Organizations - Strategic Planner - Innovation Consultant - Policy Officer in Innovation Agencies - Project Manager

2.1.3) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในของหลักสูตร:

2.1.3.1) การวิเคราะห์ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของหลักสูตร

ไม่มีเนื่องจากเป็นหลักสูตรเปิดใหม่

2.1.3.2) การวิเคราะห์จุดแข็งของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ มีจุดแข็งหลักที่สามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ได้แก่

1) วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม ที่มีแนวคิดด้านการประกอบการธุรกิจ

หลักสูตรออกแบบให้ผู้เรียนได้รับทั้ง ความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และ ทักษะด้านการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยมีรากฐานมาจากองค์ความรู้แกนของวิศวกรรมอุตสาหการ หลักสูตรเน้นพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิต การจัดการคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิต โลจิสติกส์ ซัพพลายเชน และ การจัดการระบบอุตสาหกรรม โดยใช้หลักคิดแบบ Systems Thinking และแนวทาง Systems Integration เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถออกแบบและจัดการระบบการผลิต การบริการและระบบธุรกิจอย่างครอบคลุม ส่งเสริมให้นักศึกษาเป็นวิศวกรที่มีความรู้รอบด้านทั้งในเชิงเทคนิคและการจัดการระบบ ผสานทักษะด้านการประกอบการธุรกิจอย่างเป็นระบบ เรียนรู้การเริ่มต้นธุรกิจ การคิดเชิงนวัตกรรม การพัฒนาโมเดลธุรกิจ และการนำเสนอธุรกิจ

2) การพัฒนา “ทักษะแห่งอนาคต” (Future Skills) เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 5.0

หลักสูตรพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบันและอนาคต เช่น Big Data Analytics และ AI for Industry, Industrial Automation & IoT (Internet of Things), Digital Supply Chain & Smart Logistics, Sustainable Manufacturing & Green Industry ผู้เรียนจะได้รับการฝึกฝนทั้งทักษะเทคนิค (Hard Skills) และ ทักษะด้านการบริหารจัดการ (Soft Skills) เพื่อให้สามารถทำงานในองค์กรหรือเป็นผู้ประกอบการได้

3) การเรียนรู้แบบ Project-Based Learning และ Industry Collaboration

หลักสูตรออกแบบให้มี โครงการ (Capstone Design Project) และโครงการพัฒนาธุรกิจทางอุตสาหกรรม มีความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมในการ ฝึกงาน โครงการวิจัยร่วม และการบ่มเพาะธุรกิจ มีเครือข่ายกับบริษัทเทคโนโลยีชั้นนำ ที่สามารถช่วยผลักดันให้บัณฑิตเข้าสู่ตลาดแรงงานได้รวดเร็ว

4) หลักสูตรยืดหยุ่นและสามารถปรับให้เป็นหลักสูตรระยะสั้น (Micro-Credentials)

เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของบุคลากรในอุตสาหกรรม และทำให้หลักสูตรมีความพร้อมในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ มาถ่ายทอดให้กับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วทันต่อสถานการณ์ปัจจุบัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว หลักสูตรการออกแบบให้มี ความยืดหยุ่น ทั้งในแง่ของโครงสร้าง รายวิชา และวิธีการเรียนรู้ ซึ่งในอนาคตสามารถนำไปแยกหรือดัดแปลง เป็น หลักสูตรระยะสั้นเฉพาะทาง เพื่อให้ตอบโจทย์ความต้องการของผู้เรียนและตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้

2.2) กรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร (Product concept)

2.2.1) สรุปประเด็นจากผลจากการสำรวจและวิเคราะห์ในข้อ 2.1) นำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร

เพื่อตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิตและแนวโน้มความต้องการของตลาดแรงงาน หลักสูตรจึงได้นำความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตมาจัดกลุ่มเพื่อนำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร ดังนี้

ตารางที่ 2.4 สรุปประเด็นประเด็นหัวข้อจากรวบรวมความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนำไปสู่การออกแบบกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร
- หน่วยงานภายนอกหลักที่เกี่ยวข้อง - คณะผู้บริหารภาควิชา คณะและมหาวิทยาลัย	- ความรู้ด้านวิศวกรรม คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ - การผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ - การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (AI, Machine Learning, 3D Printing, ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรม)	PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสา

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร
- ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและนายจ้าง - บัณฑิตของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ. - คณะทำงานในภาควิชา - นักศึกษาในอนาคต - ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	- การเรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดธุรกิจ การวิเคราะห์คู่แข่ง และการวางแผนกลยุทธ์ธุรกิจ	หการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ
	- การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) - การประเมินข้อมูลและการเลือกแนวทางที่เหมาะสม - การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ (Feasibility Study) - การจัดการข้อมูลและการประยุกต์ใช้สถิติ	PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจอย่างเป็นระบบ
	- การสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์สังคมและอุตสาหกรรม - การนำแนวคิดนวัตกรรมมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาระบบ/กระบวนการ - แนวคิดแบบผู้ประกอบการ (Entrepreneurial mindset) - การออกแบบธุรกิจ/สตาร์ทอัพ - การพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างธุรกิจของตัวเอง - กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	PLO 3: ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ
	- การประเมินความคุ้มค่าของเทคโนโลยี - การตรวจสอบและประเมินโครงการ/แนวคิด ทั้งด้านเทคนิค เศรษฐกิจ กฎหมาย ทรัพยากร และเวลา	PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน
	- การเลือกใช้และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับงานในอุตสาหกรรม - การใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ทางวิศวกรรม - การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในกระบวนการ	PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร
	- AI จำพวก Prompt Engineer กับ Agentic AI	
	- การทำงานเป็นทีมในสหสาขาวิชา - การสร้างวัฒนธรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovation Culture) - การเปิดกว้างต่อแนวคิดใหม่ ๆ และการสนับสนุนการทำงานร่วมกัน - การเรียนรู้และแบ่งปันความรู้ในองค์กร - การเรียนรู้จากประสบการณ์จริงในภาคอุตสาหกรรม	PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ
	- ทักษะการสื่อสารในที่ทำงาน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ - การเขียนรายงานทางวิศวกรรม - การนำเสนอผลการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม - ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ให้ชัดเจนและตรงประเด็น	PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย
	- แนวคิดด้านความยั่งยืน (Sustainable Mindset) - การพิจารณาผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม - การเชื่อมโยงการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมกับการพัฒนาที่ยั่งยืน	PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย
	- การยึดมั่นในจรรยาบรรณวิศวกร - การเคารพกฎหมายและมาตรฐานวิชาชีพ - การเข้าใจและเคารพความหลากหลายทางสังคม	PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ
	- การบริหารโครงการ (Project Management) - การวางแผนและบริหารทรัพยากร	PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และ

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผลการสำรวจ	ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร
	- การบริหารความเสี่ยง (Risk Management) - การบริหารต้นทุน (Cost Management) - การบริหารการเงิน (Financial Management) - การบริหารจัดการคน	การดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ
	- การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง - การปรับตัวต่อเทคโนโลยีและความรู้ใหม่ - ทัศนคติที่เปิดกว้างต่อการเรียนรู้และปรับปรุงทักษะ - การเรียนรู้จากการลงมือทำโครงการหรือธุรกิจจริง	PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน

ด้วยหลักสูตรมุ่งเน้นที่จะขอรับการรับรองคุณภาพตามกรอบมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (Thailand Accreditation Body for Engineering Education หรือ TABEE) ของสภาวิศวกร หลักสูตรจึงนำผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรตามที่ TABEE กำหนด 11 ข้อ มาร่วมพิจารณาถึงความสอดคล้อง

โดยผลลัพธ์การศึกษาที่นักศึกษาพึงมี เมื่อสำเร็จการศึกษาตามที่ TABEE กำหนดมีดังตอไปนี้

1) ความรูทางดานวิศวกรรม และพื้นฐานทางดานคณิตศาสตร และวิทยาศาสตร

สามารถประยุกตความรูทางดานคณิตศาสตร วิทยาศาสตร วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางดานวิศวกรรม และความรูเฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแกปญหาวิศวกรรม รวมทั้งการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตรและวิศวกรรม หรือ ใหนิยาม รวมทั้งประยุกตวิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมในการทำงานได

2) การวิเคราะหปญหาทางวิศวกรรม

สามารถระบุปญหา สืบคนทางเอกสาร สรางแบบจำลองรวมตั้งสมการความสัมพันธระหวางตัวแปรต่าง ๆ เพื่อหาคำตอบ และแกไขปญหาทางวิศวกรรมที่ซับซอน จนไดขอสรุปเบื้องตน โดยใชหลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ ทางดานคณิตศาสตร วิทยาศาสตร และทาง ดานวิศวกรรมศาสตร ทั้งนี้ ใหคำนึงถึงการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกองคประกอบ

3) การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปญหา

สามารถหาคำตอบของปญหาทางวิศวกรรมที่ซับซอน และออกแบบระบบงานหรือกระบวนการทางวิศวกรรมตามความตองการและขอกำหนดงานโดยคำนึงถึงขอกำหนดดานสังคม วัฒนธรรมความปลอดภัย การอนามัย

และสิ่งแวดล้อม มาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ และการพัฒนาที่ยั่งยืน อาทิ มูลคาตลอดวัฏจักรชีวิต การปลดปล่อยคารบอนสุทธิเปนศูนย และประเด็นทางสิ่งแวดลอมตาง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4) การพิจารณาตรวจสอบ

สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผล งานและปญหาทางวิศวกรรมซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมติฐาน การหาข่อมูล การทดลอง การวิเคราะห การแปลความหมายข่อมูล สังเคราะหข่อมูล ข่อสนเทศ และออกแบบเพื่อใหไดผลสรุปที่ถูกตองตามหลักเหตุผล

5) การใชอุปกรณเครื่องมือทันสมัย

สามารถสร่าง เลือก และประยุกตใช่เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณเครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงขอกำหนดและขอจำกัดของเครื่องมือและอุปกรณเหลานั้น

6) การทำงานรวมกันเปนทีม

สามารถทำงานรวมกับผู่อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาได่อยางมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุมและผูนำกลุมในรูปแบบตาง ๆ ได

7) การติดตอสื่อสาร

สามารถติดตอสื่อสารเปนภาษาไทยและภาษาอังกฤษในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได่อยางมีประสิทธิผลทั้งด่วยวาจา ด่วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถออกคำสั่งและรับคำสั่งงานไดอยางชัดเจน

8) ความรับผิดชอบของวิศวกรตอโลก

มีความเขาใจและความรับผิดชอบตอการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมในบริบทของสังคม เศรษฐกิจสิ่งแวดลอม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย รวมทั้งสามารถประเมินผลกระทบของการแกไขปญหาทางวิศวกรรมที่มีตอสังคม สิ่งแวดลอม และการพัฒนาที่ยั่งยืนดวย

9) จรรยาบรรณวิชาชีพ

มีความเข่าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแหงวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและตางประเทศ เขาใจถึงความหลากหลายทางสังคม

10) การบริหารงานวิศวกรรม

มีความรู่และความเข่าใจในด่านเศรษฐศาสตรและการบริหารงานวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น

11) การเรียนรูตลอดชีพ

ตระหนักถึงความจำเปน และมีความสามารถในการเรียนรูตลอดชีพและพัฒนาตนเองอยางตอเนื่อง อาทิ การเรียนรูตลอดชีพและการพัฒนาตนเอง การปรับตัวตอเทคโนโลยีใหม ๆ การคิดวิเคราะห ที่เกี่ยวข่องกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ตารางที่ 2.5 ความเชื่อมโยงประเด็นการพัฒนาหลักสูตร ต่อผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. หน่วยงานภายนอกหลักที่เกี่ยวข้อง												
1.1 สป.อว. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรจะต้องเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF 4 ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านความรู้, ด้านทักษะ, ด้านจริยธรรม, ด้านลักษณะบุคคล	หลักสูตรได้มีการออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้โดยเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF 4 ด้าน											
	ด้านความรู้พื้นฐาน	/										
	ด้านทักษะ		/	/	/	/						
	ด้านจริยธรรม								/	/		
	ด้านลักษณะบุคคล						/	/				/
1.2 คณะกรรมการสภาวิศวกร ผลลัพธ์การศึกษาที่นักศึกษาพึงมีเมื่อสำเร็จการศึกษา 11 ข้อ	หลักสูตรได้มีการออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ 11 ข้อ ที่สอดคล้องกับ TABEE	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2. ผู้บริหารมหาวิทยาลัย												
ต้องการให้บัณฑิตมีคุณลักษณะตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย (KMUTT student QF) 8 ข้อ	หลักสูตรได้มีการออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้ 11 ข้อ ที่สามารถเชื่อมโยงกับ (KMUTT student QF) 8 ข้อ	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
การสร้างทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21: ได้แก่ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีม	จัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ของหลักสูตร รวมทั้งกิจกรรมเสริมต่าง ๆ เพื่อการสร้างทักษะดังกล่าว		/				/	/				
การจัดกระบวนการเรียนรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต	จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องผ่านการทำโครงงานบูรณาการย่อยในแต่ละภาคการศึกษา											/
การพัฒนาทักษะและความสามารถของนักศึกษาในการสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์สังคม ซึ่งช่วยแก้ไขปัญหาขนาดใหญ่ในอุตสาหกรรม	จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องผ่านการทำโครงงานบูรณาการย่อยในแต่ละภาคการศึกษา และจัดรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม		/	/								
3. ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและนายจ้าง												
ทักษะด้านดิจิทัล การประยุกต์ใช้ AI ในกระบวนการ	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม -การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ					/						

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	- ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม - การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร											
ทักษะการคิดวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการข้อมูล การประยุกต์ใช้สถิติ	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม - สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา - สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา - การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต - การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ				/							
สามารถเลือกใช้และประยุกต์เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกระบวนการทำงานในอุตสาหกรรม สามารถประเมินความคุ้มค่าของเทคโนโลยี รวมถึงการนำแนวคิดนวัตกรรมมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบหรือกระบวนการ	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม - การวางแผนและบริหารการผลิต - การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต - โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน					/						
มีแนวความคิดแบบผู้ประกอบการในมุมมองของการทำงาน (Entrepreneurial Mindset)	ออกแบบให้มีรายวิชาที่เน้นให้นักศึกษามีแนวความคิดแบบผู้ประกอบการ - เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ - หลักการคิดเชิงออกแบบ - การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม - การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ			/		/	/				/	
ทักษะการบริหารต้นทุน (Cost Management) การวางแผนต้นทุน การประมาณต้นทุน การจัดสรรงบประมาณ การควบคุมต้นทุน	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม - เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม - การเงินสำหรับผู้ประกอบการ			/							/	

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ทักษะการบริหารการเงิน (Financial Management) กระบวนการวางแผน จัดการ ควบคุม และติดตามการใช้เงินภายในองค์กร	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม - เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม - การเงินสำหรับผู้ประกอบการ										/	
ทักษะการบริหารความเสี่ยง (Risk Management)	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม -การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ										/	
ทักษะการบริหารโครงการ (Project Management) กระบวนการวางแผน จัดการ และควบคุมทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมายภายในระยะเวลาที่กำหนด งบประมาณที่จำกัด และตามคุณภาพที่ต้องการ	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม - การบริหารอุตสาหกรรม - การวางแผนและบริหารการผลิต - การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต - การจัดการคุณภาพ - เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม - การเงินสำหรับผู้ประกอบการ			/							/	
มีแนวคิดด้านความยั่งยืน (Sustainable Mindset) วิธีคิดและทัศนคติที่คำนึงถึงผลกระทบในระยะยาวต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม - แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน - สอดแทรกแนวความคิดและความตระหนักรู้เรื่องความยั่งยืนในกระบวนการเรียนการสอน								/			/
การวิเคราะห์และประเมินว่าโครงการ แนวคิด หรือกิจกรรมใด ๆ สามารถทำได้จริงหรือไม่ ทั้งในมุมเทคนิค เศรษฐกิจ กฎหมาย ทรัพยากร และเวลา ก่อนจะ	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม - การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า - การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจและแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร				/				/			

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ตัดสินใจลงมือทำ (Feasibility Study)	-โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน											
ทักษะการสร้างวัฒนธรรมการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovation Culture) การเปิดกว้างต่อแนวความคิดใหม่ ๆ สนับสนุนการทดลองและความล้มเหลว การทำงานเป็นทีม การเรียนรู้และการแบ่งปันความรู้ในองค์กรอย่างต่อเนื่อง ทักษะการสื่อสาร การเป็นผู้นำ	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม -การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ						/					
การทำความเข้าใจในความรู้สึก ความต้องการ และประสบการณ์ของลูกค้า เพื่อสามารถตอบสนองและให้บริการที่ดีที่สุดให้กับลูกค้า (Customer Empathy)	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม -การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม			/							/	
4. บัณฑิตของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ.												
เน้นการใช้ เทคโนโลยีที่ทันสมัยให้มากขึ้น AI, Machine Learning, 3D Printing, และ การใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรม	-จัดการเรียนการสอนที่เน้นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้เพื่อการดำเนินงาน ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม -ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม					/						
ทักษะ การสื่อสารในที่ทำงาน ทั้งการเขียนรายงานทางวิศวกรรม และการนำเสนอผลการวิเคราะห์ในเชิงวิศวกรรม	จัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนส่งเสริมทักษะด้านการสื่อสาร การนำเสนอ							/				
การบริหารจัดการโครงการ การวางแผนทรัพยากร และการบริหารความเสี่ยง	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม -โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน										/	

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	-การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ -การบริหารอุตสาหกรรม											
การบริหารจัดการคน	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม -การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ						/					
ทักษะการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างธุรกิจของตัวเอง	ออกแบบให้มีรายวิชาที่เน้นให้นักศึกษามีแนวความคิดแบบผู้ประกอบการ										/	
ทักษะการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ (อาทิเช่น การเลือกเทคโนโลยี การสำรวจตลาด กฎหมาย การตลาด การของบประมาณ แผนธุรกิจ การแก้ไขปัญหาทางธุรกิจ)	ออกแบบให้มีรายวิชาที่เน้นให้นักศึกษามีแนวความคิดแบบผู้ประกอบการ - โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน - หลักการคิดเชิงออกแบบ - การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ - การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ - การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ										/	
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม -หลักการคิดเชิงออกแบบ			/				/				
5. คณะทำงานในภาควิชา												
ทัศนคติที่เปิดกว้างต่อการเรียนรู้และการปรับปรุงทักษะตลอดชีวิต	ส่งเสริมทัศนคติการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยบูรณาการกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และปรับตัวต่อเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ											/

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
นักศึกษาควรมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและหาทางออกที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถใช้เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ ที่ทันสมัยในการแก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตหรือการออกแบบระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking)	ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้น - Hands-on - Problem-Based Learning - Project-Based Learning - ฝึกงานอุตสาหกรรม - การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน	/	/	/		/						
ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ทำให้ผู้ที่สื่อสารด้วย เข้าใจได้ง่าย และตรงประเด็น รู้ระดับของภาษาที่ควรใช้ ในการสื่อสารนั้น ๆ	จัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนส่งเสริมทักษะด้านการสื่อสาร และการนำเสนอ						/	/				
ทักษะในการประเมินข้อมูลต่าง ๆ และเลือกทางเลือกที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ออกแบบให้มีรายวิชาที่สนับสนุนส่งเสริม - การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต - การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ				/							
การเรียนรู้เกี่ยวกับ แนวคิดธุรกิจ การวิเคราะห์คู่แข่ง และการวางแผนกลยุทธ์ธุรกิจ เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองที่ครอบคลุมในการนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาธุรกิจ	ออกแบบให้มีรายวิชาที่เน้นให้นักศึกษามีแนวความคิดแบบผู้ประกอบการ										/	
ยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และ รับผิดชอบต่อวิชาชีพ วิศวกรรมในบริบทของสังคม เศรษฐกิจสิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	จัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนส่งเสริม								/	/		
6. นักศึกษาในอนาคต												

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ความสนใจในรายวิชา - การออกแบบธุรกิจ/สตาร์ทอัพ - ระบบการผลิตอัจฉริยะและนวัตกรรม - การวิเคราะห์ข้อมูลและ AI	- จัดการเรียนการสอนที่เน้นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้เพื่อการดำเนินงาน ออกแบบให้มีรายวิชาจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนส่งเสริม - ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม - การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ - การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ					/					/	
7. ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก												
ควรพิจารณาให้สอดคล้องกับข้อมูลของ WEF ที่ระบุว่า ตำแหน่งงานที่เติบโตเร็วที่สุดในช่วงปี 2025–2030 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้าน Big Data, AI and Machine Learning, Automation, Business Development, Project Management และ Sustainability โดยทักษะที่นายจ้างให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์ ความยืดหยุ่น ภาวะผู้นำ ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ด้านเทคโนโลยี และความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต	หลักสูตรได้ออกแบบให้พัฒนาทักษะเหล่านี้ผ่านการเรียนรู้ทั้งในรายวิชาหลัก โครงงานบูรณาการ และกิจกรรมแบบ Project-based Learning					/	/				/	/
ควรพิจารณาให้สอดคล้องกับรายงานจาก Gartner ที่ชี้ให้เห็นถึงเทรนด์เทคโนโลยีเชิงกลยุทธ์ เช่น Agentic AI, AI Governance, Energy-efficient Computing, Hybrid Computing, Spatial	หลักสูตรจึงได้ผสานเนื้อหาด้านระบบอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูล การบริหารโครงการอุตสาหกรรม และการเป็นผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ					/						

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Computing และ Polyfunctional Robots												
เน้นทักษะด้าน soft skill มากขึ้น อาทิเช่น การเข้าใจความต้องการของคนรอบข้าง การตอบสนองต่อความต้องการของคน การสื่อสาร การนำเสนอ บุคลิกภาพ	ได้บูรณาการทักษะเหล่านี้ไว้ในหลายรายวิชาและกิจกรรมตลอดหลักสูตร ทั้งในรูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ การทำงานเป็นทีม และการนำเสนอผลงาน						/	/				
เพิ่มเติมเรื่องของ Sustainability ในเรื่องของ Mindset และ Awareness โดยอาจจะสอดแทรกในทุก ๆ กิจกรรมการเรียนการสอน	ได้บูรณาการทักษะเหล่านี้ไว้ในหลายรายวิชาและกิจกรรมตลอดหลักสูตร								/			/
เพิ่มความเข้มข้นของเนื้อหาในด้านการเงิน (Financial) โดยเฉพาะในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการ บริหารกระแสเงินสด (Cash Flow Management) และช่องทางการจัดหาเงินทุน (Financial Investment) เช่น การลงทุนในกองทุนรวม หุ้นกู้ หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทางการเงินในเชิงธุรกิจ	หลักสูตรมีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเงินเป็นรายวิชาบังคับ ได้แก่ SEE 352 การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance) และได้เพิ่มเติมรายวิชาเลือก ได้แก่ SEE 459 การเงินองค์กร (Corporate Finance)										/	
องค์ความรู้หลัก ๆ ที่ CFO ผู้บริหารระดับสูงในองค์กรจำเป็นต้องมี และเราควรเริ่มปลูกฝังให้กับนักศึกษาตั้งแต่ในระดับปริญญาตรี เพื่อให้พร้อมต่อการเป็นผู้นำที่มีความเข้าใจทั้งในมิติของเทคโนโลยีและการบริหารธุรกิจอย่างรอบด้าน	หลักสูตรได้ให้ความสำคัญกับการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมต่อบทบาท “ผู้บริหารระดับสูงในอนาคต” ผ่านรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรแล้ว 1. การบริหารการเงิน และการบริหารต้นทุน 2. ความรู้ทางธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ 3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจเชิงกลยุทธ์					/	/				/	

ประเด็นจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในหัวข้อ 2.1	ประเด็นการพัฒนาหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กัน (PLO)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4. การใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการบริหาร											
Critical thinking เป็นทักษะที่ควรเน้น	หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ Problem-Based Learning หรือ Case Study ที่ให้นักศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และเสนอแนวทางแก้ปัญหา		/	/	/			/				
AI จำพวก Prompt Engineer กับ Agentic AI ควรเพิ่มเติม	หลักสูตรได้จัดการเรียนการสอนโดยสอดแทรกในบริบทของการเรียนรู้การใช้งาน AI อย่างมีประสิทธิภาพ ในรายวิชาต่าง ๆ					/						
Design Thinking	ออกแบบรายวิชาที่เกี่ยวข้องไว้โดยตรงในหลักสูตร			/	/			/				
การบริหารวัฒนธรรมนวัตกรรมองค์กร Culture Management	บูรณาการแนวคิดเรื่อง “การบริหารวัฒนธรรมนวัตกรรมองค์กร (Innovation Culture Management)” ไว้ในหลายรายวิชา						/					

2.2.2) จุดที่สร้างความสามารถในการแข่งขันของหลักสูตร

1) หลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมที่บูรณาการแนวคิดการประกอบการธุรกิจ หลักสูตรมีความโดดเด่นที่ผสมผสานความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมเข้ากับทักษะด้านการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ ผู้เรียนจะได้รับทั้งพื้นฐานที่แข็งแรงจากองค์ความรู้แกนของวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ. และการเรียนรู้การสร้างธุรกิจเชิงนวัตกรรม ผ่านรายวิชาและโครงการที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ การจัดการคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิต รวมถึงการออกแบบและบริหารจัดการธุรกิจใหม่

2) การพัฒนา “ทักษะแห่งอนาคต” (Future Skills) สำหรับอุตสาหกรรม 5.0 หลักสูตรเน้นเสริมสร้างทักษะที่ภาคอุตสาหกรรมต้องการในอนาคต เช่น Big Data Analytics, AI for Industry, IoT & Automation, Digital Supply Chain, และ Sustainable Manufacturing ผู้เรียนจึงมีความพร้อมทั้ง Hard Skills และ Soft Skills ที่จำเป็นในการทำงานจริง และสามารถต่อยอดไปสู่การเป็นผู้ประกอบการเชิงเทคโนโลยีได้

3) การเรียนรู้ผ่านโครงการจริงและความร่วมมือกับอุตสาหกรรม (Project-Based Learning & Industry Collaboration)

นักศึกษาจะได้เรียนรู้ผ่านโครงงานบูรณาการ เช่น Capstone Design Project และโครงการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรม โดยมีความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม บริษัทเทคโนโลยี และหน่วยงานพันธมิตร เพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์จริง สามารถเข้าสู่ตลาดแรงงานได้รวดเร็วและตรงความต้องการ

4) โครงสร้างหลักสูตรที่สามารถพัฒนาเป็น Micro-Credentials ได้

หลักสูตรได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงความหลากหลายของโครงสร้างรายวิชา เส้นทางการเรียนรู้ และรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ทำให้สามารถแยกเป็นรายวิชา โมดูล หรือหลักสูตรระยะสั้นเฉพาะทางที่สะสมเครดิตได้ เพื่อตอบโจทย์ความสนใจของผู้เรียนและความต้องการของตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

2.3) การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร

จากกรอบแนวคิดภาพรวมของหลักสูตร ในหัวข้อ 2.2 นำมาสู่การออกแบบรายละเอียดหลักสูตร ได้ดังนี้

2.3.1) การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

2.3.1.1) ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ ของหลักสูตร

2.3.1.1.1) ปรัชญาของหลักสูตร

การบูรณาการความรู้วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมกับวิสัยทัศน์ผู้ประกอบการ คือพลังสร้างบัณฑิตที่พร้อมพัฒนานวัตกรรม แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และประยุกต์เทคโนโลยีเพื่อยกระดับอุตสาหกรรม นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงให้สังคมโลกเข้มแข็งและยั่งยืน

2.3.1.1.2) ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคมที่กำลังก้าวสู่ยุคที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ประเทศไทยมีความจำเป็นต้องพัฒนากำลังคนที่ไม่เพียงแต่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม แต่ยังต้องมีทักษะในการเป็นผู้ประกอบการที่สามารถสร้างธุรกิจใหม่และยกระดับองค์กรได้อย่างยั่งยืน หลักสูตรนี้จึงมีความโดดเด่นแตกต่างจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ทั่วไปที่มุ่งเน้นเพียงทักษะด้านเทคนิค หรือหลักสูตรด้านธุรกิจที่ขาดพื้นฐานทางวิศวกรรม โดยเป็นการบูรณาการสองศาสตร์เข้าด้วยกันอย่างชัดเจน ทำให้บัณฑิตที่จบออกมามีความสามารถทั้งในการคิดเชิงวิศวกรรมและเชิงกลยุทธ์ สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ และปรับปรุงกระบวนการผลิต ควบคู่ไปกับการสร้างนวัตกรรมและการบริหารธุรกิจได้

ในปัจจุบันตลาดแรงงานไทยและนานาชาติให้ความสำคัญกับบุคลากรที่มีความรู้และทักษะเชิงบูรณาการ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมที่กำลังเติบโตอย่างยานยนต์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ รวมถึงอุตสาหกรรมดิจิทัล ซึ่งต้องการกำลังคนที่สามารถเชื่อมโยงการใช้เทคโนโลยีเข้ากับการสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจ นอกจากนี้ หลักสูตรยังสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และนโยบาย BCG Economy ที่เน้นการสร้างผู้ประกอบการเชิงเทคโนโลยีและการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม

เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรใกล้เคียงในสถาบันอื่นจะพบว่า หลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการมุ่งเน้นเฉพาะด้านการผลิตและการจัดการ แต่ยังไม่เชื่อมโยงกับการสร้างผู้ประกอบการ ขณะที่หลักสูตรด้านบริหารธุรกิจหรือการเป็นผู้ประกอบการแม้จะพัฒนาทักษะการจัดการและการตลาด แต่ก็ยังขาดความรู้เชิงเทคนิคที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม หลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจจึงมีบทบาทสำคัญในการเติมเต็มช่องว่างดังกล่าว โดยการผลิตบัณฑิตที่มีทั้งความสามารถทางวิศวกรรมและทักษะการเป็นผู้ประกอบการในคนเดียวกัน

ด้วยเหตุนี้ หลักสูตรจึงเป็นกลไกเชิงยุทธศาสตร์ที่ช่วยยกระดับขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ และสร้างบุคลากรที่พร้อมเป็น “วิศวกรผู้ประกอบการ” (Engineer–Entrepreneur) ซึ่งเป็นกำลังคนที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศในอนาคต เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่เศรษฐกิจที่มีมูลค่าสูงและยั่งยืนในเวทีโลก

2.3.1.1.3) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1) ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม เพื่อออกแบบ วิเคราะห์ และปรับปรุงระบบอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมสมัยใหม่ วัตถุประสงค์นี้สอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 ที่มุ่งสร้างอุตสาหกรรมเป้าหมายด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้ง Industry 5.0 ที่ให้ความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ พร้อมทั้งคำนึงถึงความยั่งยืนและความเป็นมนุษย์

2) ส่งเสริมทักษะในการประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การริเริ่มธุรกิจ การวางแผนและการจัดการนวัตกรรมในบริบทอุตสาหกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศในการสร้างผู้ประกอบการเชิงเทคโนโลยี (Tech Entrepreneur) ที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม

3) เตรียมความพร้อมให้บัณฑิตสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมยุคใหม่ ด้วยทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การปรับตัวตามเทคโนโลยีใหม่ และการจัดการการเปลี่ยนแปลงในองค์กร สนับสนุนนโยบายการยกระดับแรงงานทักษะสูงใน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13

4) สร้างบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถนำความรู้ไปพัฒนาองค์กร ชุมชน และเศรษฐกิจได้อย่างยั่งยืน สนับสนุนแนวนโยบาย BCG Economy Model ที่สร้างสมดุลระหว่างเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.3.1.2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร; PLOs

PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ

PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ

PLO 3: ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ

PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน

PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ

PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย

PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย

PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ

PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการ เพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ

PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน

2.3.1.3) **ตารางที่ 2.6** แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT student QF) และผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร		KMUTT Student QF										ผลลัพธ์การเรียนรู้ TQF			
		KMUTT's citizenship													
		Responsibility	Adaptability	Humanization	Knowledge	Professional	Thinking skill	Learning skill	Management skill	Communication skill	Leadership	1. ด้านความรู้	2. ด้านทักษะ	3. ด้านจริยธรรม	4. ด้านลักษณะบุคคล
PLO 1	ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ				✓	✓						✓			
PLO 2	แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ		✓			✓	✓	✓					✓		
PLO 3	ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ		✓			✓							✓		
PLO 4	ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน				✓		✓					✓	✓		
PLO 5	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ				✓	✓		✓				✓	✓		✓
PLO 6:	ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ		✓	✓						✓	✓				✓
PLO 7	นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย			✓						✓			✓		✓
PLO 8	ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	✓							✓					✓	✓
PLO 9	ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	✓												✓	✓
PLO 10	ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการ เพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ					✓			✓		✓		✓		
PLO 11	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน		✓					✓					✓		✓

ความหมายของกรอบคุณลักษณะบัณฑิตอันพึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT-Student QF)

1) **ความรู้ (Knowledge)** คือ มีฐานความรู้ทางวิชาการที่ลึกซึ้งในสาขาวิชาที่ศึกษาเป็นอย่างดี และมีความรู้ที่กว้างขวางเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น และสามารถนำความรู้มาใช้ในการประกอบวิชาชีพได้อย่างเชี่ยวชาญและในการดำเนินชีวิตได้อย่างถูกต้องดีงาม
2) **ทักษะเชิงวิชาชีพ (Professional Skill)** คือ มีความสามารถในการนำความรู้มาสู่การปฏิบัติ มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิชาชีพ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน มีความสามารถช่วยชี้แนะฝึกฝนผู้อื่นให้สามารถปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้
3) **ทักษะการคิด (Thinking Skill)** คือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีระบบความคิดที่มีเหตุผล รู้จักประมวลสารสนเทศ ระดมความคิดรอบด้านจากมุมมองที่แตกต่าง สามารถเลือกใช้แบบแผนความคิดที่หลากหลายนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาและตัดสินใจได้อย่างมีเหตุมีผล
4) **ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill)** คือ รู้จักแสวงหาความรู้ มองการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นได้ในทุกที่ทุกเวลา ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถเรียนรู้ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ มีระบบและระเบียบวิธีคิดที่ดี สามารถแยกแยะ กลั่นกรองข้อมูลที่ได้มาจากการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
5) **ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill)** คือ มีทักษะในการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษได้ดีทั้งด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้องเหมาะสมมีความสามารถในการถ่ายทอด การนำเสนอผลงาน มีวิจารณญาณที่ดีในการรับฟัง
6) **ทักษะการจัดการ (Management Skills)** สามารถตั้งเป้าหมาย วางแผน และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรและอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายส่วนตน ทีมงาน องค์กร และสังคมสามารถคาดการณ์ถึงปัญหา ผลกระทบ ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ รวมทั้งมีทัศนคติที่ดีและมีความสามารถในการเตรียมพร้อม ป้องกัน และแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาเชิงรุก
7) **ภาวะผู้นำ (Leadership)** มีความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่นมีความเข้าใจพื้นฐานและความต้องการของทีม สามารถสร้างบรรยากาศการทำงานเป็นทีม สร้างแรงบันดาลใจ และกระตุ้นให้เกิดการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ รู้เท่าทันต่อสถานการณ์ โอกาส และความท้าทาย และสามารถแสวงหา/สร้างสรรค์วิธีการในการบรรลุเป้าหมายที่หลากหลายมีความสามารถในการรับฟังอย่างลึกซึ้ง สามารถสื่อสาร และประสานงานให้เกิดความร่วมมือในการคิดและลงมือทำของทีม รวมทั้งเป็นแบบอย่างการปฏิบัติที่ดี
8) **ความเป็นพลเมือง มจธ. (KMUTT's citizenship)** คือ ความเป็นมืออาชีพ และมีคุณธรรมจริยธรรม (Professionalism and Integrity) รวมถึงการยึดมั่นตามหลักปฏิบัติด้านจรรยาบรรณองค์กร เพื่อพัฒนาสู่การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization)
   a. **ความรับผิดชอบ (Responsibility)** มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม มีวินัย ตรงต่อเวลา ใส่ใจสิ่งแวดล้อมและสาธารณะ ไม่ละทิ้งงานหรือปัดความรับผิดชอบพร้อมที่จะยอมรับและจัดการ

กับผลที่ตามมาจากการกระทำทั้งผลโดยตรงและผลกระทบทางอ้อม เคารพต่อกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆขององค์กรและสังคม ตลอดจนมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

b. **การปรับตัว (Adaptability)** มีความยืดหยุ่นไม่ยึดติดกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนปิดกั้นตนเองจากสิ่งอื่น และเตรียมพร้อมที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ โดยไม่คิดต่อต้าน แต่พร้อมจะทำความเข้าใจในความจำเป็นของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
c. **การเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์ (Humanization)** มีทัศนคติมองโลกในแง่ดี ไม่ดูถูกตนเองและผู้อื่น เห็นคุณค่าของความเป็นมนุษย์ใส่ใจดูแล สิ่งแวดล้อม และของสาธารณะสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี รู้จักการให้ การแบ่งปัน และการเสียสละ

ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1) **ความรู้ (Knowledge)** หมายถึง หมายถึง องค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ ตลอดจนความรู้บูรณาการด้านเศรษฐศาสตร์ การจัดการ เทคโนโลยีดิจิทัล และความยั่งยืน ที่ผู้เรียนได้รับจากการศึกษาเล่าเรียน การวิจัย และประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติ เพื่อสามารถนำไปใช้ในการออกแบบ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรม รวมถึงการสร้างและพัฒนาธุรกิจนวัตกรรม เพื่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในยุคดิจิทัลและสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืน
2) **ทักษะ (Skills)** หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการฝึกฝนและการปฏิบัติจริง ทั้งในด้านทักษะวิศวกรรม (เช่น การออกแบบ การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้เครื่องมือดิจิทัลและเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสมัยใหม่) และทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (เช่น การคิดเชิงสร้างสรรค์ การบริหารจัดการโครงการ การลงทุน การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น) เพื่อพัฒนางาน พัฒนานวัตกรรม พัฒนาตน และพัฒนาสังคมได้อย่างเหมาะสมกับบริบทอุตสาหกรรมยุคใหม่
3) **จริยธรรม (Ethics)** หมายถึง พฤติกรรมที่สะท้อนถึงความมีคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต การยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อองค์กร ชุมชน และสังคม ทั้งในมิติทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน สามารถปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประโยชน์ส่วนรวม และการเคารพกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและระดับสากล
4) **ลักษณะบุคคล (Character)** หมายถึง บุคลิกภาพและค่านิยมของบัณฑิตวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ที่สะท้อนถึงความเป็นผู้นำ การคิดเชิงระบบ การมุ่งเน้นการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การมีจิตวิญญาณผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset) ควบคู่กับความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสหสาขาวิชา (Multidisciplinary collaboration) พัฒนาได้จากการเรียนรู้และการฝึกประสบการณ์จากหลักสูตร เพื่อสร้างบัณฑิตที่เหมาะสมกับความต้องการของอุตสาหกรรมและประเทศในยุคอุตสาหกรรม 5.0 และเศรษฐกิจนวัตกรรม

2.3.2) แนวคิดในการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

2.3.2.1) **ตารางที่ 2.7** การเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับ ปริญญาตรี พ.ศ. 2565

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิต			
	เกณฑ์ อว.	TABEE	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569	
			ปกติ	สหกิจ
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	≥ 24		27	27
2. หมวดวิชาเฉพาะ	≥ 72 (4 ปี)			
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		≥ 30	30	30
2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		≥ 45	17	17
2.3 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม			35	35
2.4 กลุ่มวิชาบังคับทางการประกอบการธุรกิจ			18	18
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	≥ 6		6	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	≥ 120 (4ปี)		133	133

2.3.2.2) รายละเอียดของโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

a) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 133 หน่วยกิต

b) โครงสร้างหลักสูตร (แยกตามหมวดวิชา)

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 27 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะ 100 หน่วยกิต

- วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 30 หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 17 หน่วยกิต
- วิชาบังคับทางวิศวกรรม 35 หน่วยกิต
- วิชาบังคับทางการประกอบการธุรกิจ 18 หน่วยกิต

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

c) รายวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข โดยมีความหมาย ดังนี้

การกำหนดรหัสรายวิชา แบ่งเป็น (1) กรณีรายวิชา ประกอบด้วย ตัวอักษรและตัวเลขสามหลัก และ (2) กรณีรายวิชารูปแบบ OBEM ประกอบด้วย ตัวอักษรและตัวเลขห้าหลัก

<u>รหัสตัวอักษร</u>

GEC หมายถึง หน่วยการเรียนรู้บังคับ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

GES หมายถึง หน่วยการเรียนรู้เลือก ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

LNG หมายถึง วิชากลุ่มภาษาและการสื่อสาร

MTH หมายถึง วิชาคณิตศาสตร์

PHY หมายถึง วิชาฟิสิกส์

CHM หมายถึง วิชาเคมี

EEE หมายถึง วิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

MEE หมายถึง วิชาวิศวกรรมเครื่องกล

SEE หมายถึง วิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

ตารางที่ 2.8 ความหมายของรหัสตัวเลขรายวิชา

<u>รหัสตัวเลขรายวิชา</u> (ระบุเฉพาะรหัสตัวเลข XXX ของหลักสูตรนี้เท่านั้น)	**<u>รหัสตัวเลขรายวิชารูปแบบ OBEM</u>** (ระบุเฉพาะรหัสตัวเลข XXXXX ของหลักสูตรนี้เท่านั้น)

เลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา เลข 1-4 หมายถึง วิชาระดับปริญญาตรี เลข 5 หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษาแต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้ เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา **เลขหลักสิบ** หมายถึง กลุ่มวิชา เลข 0 หมายถึง วิชาฝึกงาน เลข 1 หมายถึง วิชาพื้นฐานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม เลข 2 หมายถึง วิชาระบบการผลิตและระบบอัตโนมัติ เลข 3-4 หมายถึง วิชาบริหารอุตสาหกรรม เลข 5-6 หมายถึง วิชาการประกอบการธุรกิจ เลข 7 หมายถึง วิชาโครงงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ **เลขหลักหน่วย** หมายถึง ลำดับวิชา	**เลขหลักหมื่น** หมายถึง ระดับของวิชา เลข 1-4 หมายถึง วิชาระดับปริญญาตรี เลข 5 หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษาแต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้ เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา **เลขหลักพัน** หมายถึง กลุ่มวิชา เลข 0 หมายถึง วิชาฝึกงาน เลข 1 หมายถึง วิชาพื้นฐานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม เลข 2 หมายถึง วิชาระบบการผลิตและระบบอัตโนมัติ เลข 3-4 หมายถึง วิชาบริหารอุตสาหกรรม เลข 5-6 หมายถึง วิชาการประกอบการธุรกิจ เลข 7 หมายถึง วิชาโครงงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ **เลขหลักร้อย** หมายถึง ลำดับวิชา **เลขหลักสิบ-หน่วย** หมายถึง ลำดับวิชารูปแบบ OBEM แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้ 1) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยไม่แตกรายวิชา ใช้ 00 2) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยแตกรายวิชา ใช้ตัวเลข 01-09 ตามลำดับและจำนวนรายวิชารูปแบบ OBEM ที่แตกออกมา

โครงสร้างหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป

จำนวนหน่วยกิตรวม **27 หน่วยกิต**

ก. หน่วยการเรียนรู้บังคับ **21 หน่วยกิต**

- กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น 9 หน่วยกิต
- กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก 6 หน่วยกิต
- กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ 2 หน่วยกิต
- กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต 4 หน่วยกิต

ข. หน่วยการเรียนรู้เลือก **6 หน่วยกิต**

เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป

คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายระบบรหัสวิชา

GEC หมายถึง หน่วยการเรียนรู้บังคับ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้ดูแล

GES หมายถึง หน่วยการเรียนรู้เลือก ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้ดูแล

LNG หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ในกลุ่มภาษา ที่กลุ่มวิชาภาษาเป็นผู้ดูแล

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป **27 หน่วยกิต**

ก. หน่วยการเรียนรู้บังคับ **21 หน่วยกิต**

(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น **9 หน่วยกิต**

วิชากลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น ต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษแรกเข้าของผู้เรียน ตามที่กลุ่มวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด

<u>วิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน</u>

LNG 11000* ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 (3-0-6)
(Foundation English)

<u>หมายเหตุ</u> กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ ‘ผ่าน’ (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

ระดับ 1: Academic Skills 3 หน่วยกิต

LNG 21001 การฟังเชิงวิชาการ 1 (1-0-2)
(Academic Listening)

LNG 21002 การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ 1 (1-0-2)
(Academic Presentation)

LNG 21003 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ 1 (1-0-2)
(Academic Reading & Writing)

ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต

LNG 21004 การเขียนรายงานเชิงวิชาการ 1 (1-0-2)
(Academic Report)

LNG 21005 การอภิปราย 1 (1-0-2)
(Discussion)
LNG 21006 การพูดเพื่อโน้มน้าว 1 (1-0-2)
(Persuasive Talks)

วิชาเลือกภาษาอังกฤษตามความสนใจ 3 หน่วยกิต

ผู้เรียนสามารถเลือกรายวิชา LNGxxx/LNGxxxxx จากกลุ่มรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับเลือกเรียนเพื่อสร้างเสริมสมรรถนะตามที่หลักสูตรกำหนด

LNG 332 ภาษาอังกฤษธุรกิจ 3 (3-0-6)
(Business English)

(2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก 6 หน่วยกิต

2.1) มโนทัศน์ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม 2 หน่วยกิต

GEC 21101 สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม 1 (1-0-2)
(Reflection of Social Diversity)
GEC 21102 วิธีการสำรวจสังคม 1 (1-0-2)
(Methods of Social Investigation)

2.2) การเคารพคุณค่าของตนเองและผู้อื่นในสังคมแบบพหุวัฒนธรรม 2 หน่วยกิต
การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

GEC 22201 เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น 1 (1-0-2)
(Interactive Diversity Understanding)
GEC 22202 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ 1 (1-0-2)
(Interrelationship between Humans and Nature)

2.3) บูรณาการความรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม 2 หน่วยกิต

GEC 23301 โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม 2 (1-2-4)
(GE Capstone)

หมายเหตุ สำหรับผู้เรียนที่จะลงทะเบียนวิชา GEC 23301 ต้องมีผลการศึกษาที่อยู่ในระดับ C ขึ้นไป จากหน่วยการเรียนรู้บังคับ (GEC) ของกลุ่มวิชาที่ 2–4 ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ 2 หน่วยกิต

3.1) ภาวะผู้นำ 1 หน่วยกิต

GEC 32101 ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ 3 (3-0-6)
(Art of Leadership)

3.2) การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ 1 หน่วยกิต
GEC 32201 การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ 1 (1-0-2)
(Effective Self-Management)

(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต **4 หน่วยกิต**

4.1) ปัญหากับแนวทางแก้ปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง 2 หน่วยกิต
เพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นทางปัญญา
GEC 41101 การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ 1 (1-0-2)
(Understanding Problems of Humans in AI Era)
GEC 42101 การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ 1 (1-0-2)
(Human-Centered Problem Solving in AI Era)

4.2) การสะท้อนคิดและการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ 2 หน่วยกิต
เพื่อช่วยในการเรียนรู้
GEC 41201 การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ 1 (1-0-2)
(Reflective Thinking in AI Era)
GEC 41202 มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ 1 (1-0-2)
(Ethical and Global Perspectives on AI)

ข. หน่วยการเรียนรู้เลือก **6 หน่วยกิต**

เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป

(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น

LNG 21007 การฟังอย่างมีประสิทธิผล 1 (1-0-2)
(Effective Listening)
LNG 21008 การอ่านแบบกว้างขวาง 1 (1-0-2)
(Extensive Reading)
LNG 21009 การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 (1-0-2)
(Basic Reading for Science and Technology)

LNG 21010	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบนำตนเอง (Self-directed English Language Learning)	2 (2-0-4)
LNG 31004	ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ (Business Meeting and Communication)	1 (1-0-2)
LNG 31007	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนอีเมล (English for Email Writing)	1 (1-0-2)
LNG 31009	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน (English for Job Application)	1 (1-0-2)
LNG 41001	ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ (English for Written Media)	1 (1-0-2)
LNG 41002	การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 41003	สารคดีภาษาอังกฤษ (English Documentary)	1 (1-0-2)
GES 33102	การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด (Smart Negotiation)	1 (1-0-2)

(2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก

GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)	1 (1-0-2)
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)	1 (1-0-2)
GES 23201	วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน (Culture and BCG Tourism)	1 (1-0-2)
GES 23301	เส้นทางสู่ความยั่งยืน (Pathways to Sustainability)	1 (1-0-2)
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา (Learning about life through Philosophy)	1 (1-0-2)

(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ

GES 33101	การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ (Systematic Decision Making)	1 (1-0-2)

GES 33102	การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด (Smart Negotiation)	1 (1-0-2)
GES 33201	การวางแผนการเงินส่วนบุคคล (Personal Financial Planning)	1 (1-0-2)
GES 33202	ก่อร่างสร้างพอร์ตการเงิน (Building a Financial Portfolio)	1 (1-0-2)
GES 33203	การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Study)	1 (1-0-2)
GES 33204	การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร (Organizational Strategy)	1 (1-0-2)

(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต

GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)	1 (1-0-2)
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)	1 (1-0-2)
GES 42101	สรรค์สร้างเพื่อคนทุกคน (Universal Creation for All)	1 (1-0-2)
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา (Learning about life through Philosophy)	1 (1-0-2)
GES 42201	การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต (Creative Futuristic thinking)	1 (1-0-2)

2. หมวดเฉพาะ **100 หน่วยกิต**

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ **30 หน่วยกิต**

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ **15 หน่วยกิต**

MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ (Limit, Continuity and Derivatives)	2 (2-0-4)
MTH 10102	ปริพันธ์ (Integrals)	1 (1-0-2)
MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม (Mathematical Induction, Sequences and Series)	1 (1-0-2)

MTH 10202	เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติและฟังก์ชันเวกเตอร์ (Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	1 (1-0-2)
MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1 (1-0-2)
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1 (1-0-2)
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2 (2-0-4)
SEE 11300	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
SEE 23101	สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)	1 (1-0-2)
SEE 23102	สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)	2 (2-0-4)

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ **15 หน่วยกิต**

PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)	1 (1-0-2)
PHY 10302	การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1 (1-0-2)
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภาพ (Thermal Physics)	1 (1-0-2)
PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	1 (1-0-2)
PHY 10402	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1 (1-0-2)
PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1 (1-0-2)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)

CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1 (1-0-2)
CHM 10302	สสารและการเปลี่ยนแปลง (Matters and Changes)	1 (1-0-2)
CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1 (1-0-2)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)

(2) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 17 หน่วยกิต

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-3-4)
SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ (Drawing Skill)	1 (0-2-2)
SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ (Drawing Interpretation & 3D Drawing)	1 (0-2-2)
SEE 11103	การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ (Drawing for Engineering Communication)	1 (1-1-2)
SEE 112	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (2-3-3)
SEE 121	เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing Technology and Automation Systems)	3 (3-0-6)
SEE 21201	การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)	1 (1-0-2)
SEE 21202	กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Laws and Standards)	1 (1-0-2)
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)	1 (0-3-2)
SEE 313	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	2 (2-0-4)

(3) กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม **35 หน่วยกิต**

SEE 23201	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Economics I)	1 (1-0-2)
SEE 23202	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Economics II)	1 (1-0-2)
SEE 23203	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Economics III)	1 (1-0-2)
SEE 23300	การศึกษางาน (Work Study)	2 (2-0-4)
SEE 23400	การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (Introduction to Operations Research)	2 (2-0-4)
SEE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)
SEE 321	ปฏิบัติการการผลิตอัจฉริยะ Smart Manufacturing Laboratory	1 (0-3-2)
SEE 33100	การบริหารคุณภาพ (Quality Management)	3 (3-0-6)
SEE 33200	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications)	3 (3-0-6)
SEE 33300	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม (Engineering Product Design)	2 (2-0-4)
SEE 334	การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and Management)	2 (2-0-4)
SEE 335	การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต (Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)	1 (1-0-2)
SEE 336	การออกแบบโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรม (Industrial Plant and Facility Design)	2 (2-0-4)
SEE 337	การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)	2 (2-0-4)
SEE 338	การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง (Advanced Works Design)	1 (1-0-2)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1 (0-3-3)

SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1 (0-3-3)
SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1 (0-3-3)
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3 (0-9-9)

(4) กลุ่มวิชาบังคับทางการประกอบการธุรกิจ **18 หน่วยกิต**

SEE 151	เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ (Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset)	1 (1-0-2)
SEE 251	การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ (Business Opportunity Exploration)	2 (2-0-4)
SEE 252	หลักการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Essentials)	1 (1-0-2)
SEE 253	การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Re-engineering)	1 (1-0-2)
SEE 254	โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน (Business Model and Feasibility Analysis)	1 (1-0-2)
SEE 255	การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ (Risk Management for Entrepreneur)	1 (1-0-2)
SEE 256	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน (Business Plan for Innovative and Sustainable Entrepreneurs)	1 (1-0-2)
SEE 35100	การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ (Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneurs)	2 (2-0-4)
SEE 352	การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance)	2 (2-0-4)
SEE 353	การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ (Change Management and Leadership)	1 (1-0-2)

SEE 354	การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ (Strategic Marketing and Digital Marketing for Entrepreneur)	3 (3-0-6)
SEE 355	การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า (Intellectual Property Management and Valuation)	1 (1-0-2)
SEE 356	การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ และแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร (Business Registration, Business Law, and Taxation Practices)	1 (1-0-2)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**

SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I) สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน	2 (0-12-4)
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II) สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน	4 (0-24-8)
SEE 432	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Computer Simulation in Industrial System Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 433	การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม (Engineering Experimental Design and Analysis)	3 (3-0-6)
SEE 434	การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงสุ่ม (Stochastic Optimization)	2 (2-0-4)
SEE 435	วิธีฮิวริสติกส์ในการแก้ปัญหา (Heuristics for Problem Solving)	2 (2-0-4)
SEE 449	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topic I)	3 (3-0-6)
SEE 451	การจัดการทรัพยากรมนุษย์สำหรับผู้ประกอบการ (Human Resource Management for Entrepreneurs)	1 (1-0-2)
SEE 452	การจัดการด้านการลงทุน (Investment Management)	1 (1-0-2)
SEE 453	การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ (International Business Management)	1 (1-0-2)
SEE 454	การจัดการกลยุทธ์และการควบคุมธุรกิจ	2 (2-0-4)

	(Strategic Management and Business Control)	
SEE 455	การจัดการโครงการ (Project Management)	1 (1-0-2)
SEE 456	การจัดการความรู้เชิงกลยุทธ์ (Strategic Knowledge Management)	1 (1-0-2)
SEE 457	การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร (Management of Information System and Digital Transformation)	2 (2-0-4)
SEE 458	บูรณาการความยั่งยืนทางธุรกิจ: แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG) และการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืน Integrated Business Sustainability: Bio-Circular-Green (BCG) Economy; and Environmental, Social and Governance (ESG) Concepts for Sustainability Development)	2 (2-0-4)
SEE 459	การเงินองค์กร Corporate finance	1 (1-0-2)
SEE 469	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topic II)	3 (3-0-6)

นักศึกษาสามารถเลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

d) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

เพื่อฝึกให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะกับสภาพการทำงานจริง รวมถึงมีประสบการณ์ทางวิชาชีพก่อนจบการศึกษา ในหลักสูตรนี้มีรายวิชาประสบการณ์ภาคสนามประกอบไปด้วยรายวิชาดังนี้

- SEE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)

d.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1) ประยุกต์ใช้ ความรู้ทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ในการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงงานจริงในสถานประกอบการได้
2) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมทั้งในรูปแบบการพูดต่อผู้เกี่ยวข้องและการเขียนรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3) ปฏิบัติงานและทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในองค์กรได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานจริงได้
4) มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร

d.2) ช่วงเวลา

เต็มเวลาในภาคการศึกษาพิเศษ ของปีการศึกษาที่ 3

d.3) จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต (S/U)

d.4) การเตรียมการ

- ภาควิชาจัดการอบรมเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนออกฝึกงาน เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานจริง กฎระเบียบของสถานประกอบการ และการปฏิบัติตนอย่างเหมาะสม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยดูแลและติดตามผลตลอดระยะเวลาการฝึกงาน
- ในด้าน กระบวนการหาที่ฝึกงาน นักศึกษาต้องค้นหาสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาหรือเลือกจากรายชื่อสถานประกอบการพันธมิตรที่ภาควิชาจัดเตรียมไว้ จากนั้นยื่นใบสมัครพร้อมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น ใบสมัครฝึกงาน ผลการเรียน และประวัติย่อ (Resume) ต่อสถานประกอบการที่สนใจ เมื่อได้รับการตอบรับ นักศึกษาต้องจัดทำแบบฟอร์มขอความเห็นชอบและส่งเรื่องผ่านมหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติอย่างเป็นทางการ ทั้งนี้ ภาควิชาจะเป็นผู้ประสานงานกับสถานประกอบการและกำหนดให้อาจารย์ประจำเป็นที่ปรึกษาคอยดูแลนักศึกษาตลอดการฝึกงาน

d.5) การจัดการเรียนรู้

นักศึกษาจะต้องฝึกงานในสถานประกอบการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมการผลิต หรืออุตสาหกรรมบริการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 30 วันทำการในช่วงการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ โดยมีอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการเป็นผู้นิเทศก์การฝึกงานและประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ

d.6) กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม การฝึกงาน และประเมินผลการฝึกงานจากการตรวจนักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชาและจากการพิจารณาจากรายงาน

- SEE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)

d.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมการประกอบการธุรกิจ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการจากสถานประกอบการได้อย่างเป็นระบบ

d.2) ช่วงเวลา

เต็มเวลาในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4

d.3) จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต (0-12-4)

d.4) การเตรียมการ

- ภาควิชาจัดการฝึกอบรมเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนออกปฏิบัติการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการทำงาน กฎระเบียบวินัย และมารยาทในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาควิชาคอยกำกับดูแลและให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาปฏิบัติการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน
- ในด้าน กระบวนการหาที่ฝึกงาน นักศึกษาจะต้องค้นหาสถานประกอบการที่ตรงกับสาขาวิชาและความสนใจ โดยภาควิชาจะจัดทำรายชื่อสถานประกอบการพันธมิตรที่เข้าร่วมโครงการการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงานให้นักศึกษาเลือกสมัคร หรือนักศึกษาสามารถเสนอสถานประกอบการใหม่ที่เกี่ยวข้องได้ โดยต้องผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการรายวิชาการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน

สำหรับ เงื่อนไข/ข้อกำหนดในการคัดเลือกนักศึกษา ภาควิชากำหนดคุณสมบัติขั้นต่ำ เช่น ต้องผ่านการเรียนรายวิชาพื้นฐานและวิชาเฉพาะตามแผนการศึกษา มีเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ตามเกณฑ์ที่กำหนด และไม่มีปัญหาด้านวินัยหรือการพ้นสภาพนักศึกษา สถานประกอบการมีสิทธิ์กำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติม เช่น ความรู้เฉพาะด้าน ภาษาอังกฤษ หรือทักษะดิจิทัล โดยนักศึกษาต้องผ่านการสัมภาษณ์หรือการคัดเลือกจากสถานประกอบการก่อนเริ่มการฝึกงาน

d.5) การจัดการเรียนรู้

สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษา โดยมีอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการเป็นผู้นิเทศก์การฝึกงาน และประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ

d.6) กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลสหกิจศึกษาจากการตรวจนักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชาและจากการพิจารณาจากรายงาน

- SEE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)

d.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1) บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมการประกอบการธุรกิจ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาในงานจริงได้อย่างเหมาะสม
2) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมทั้งในรูปแบบการพูดต่อผู้เกี่ยวข้องและการเขียนรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3) ปฏิบัติงานและทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในองค์กรได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานจริงได้
4) มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร

d.2) ช่วงเวลา

เต็มเวลาในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4

d.3) จำนวนหน่วยกิต

4 หน่วยกิต (0-24-8)

d.4) การเตรียมการ

- ภาควิชาจัดการฝึกอบรมเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนออกปฏิบัติการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการทำงาน กฎระเบียบวินัย และมารยาทในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาควิชาคอยกำกับดูแลและให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาปฏิบัติการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน
- ในด้าน กระบวนการหาที่ฝึกงาน นักศึกษาจะต้องค้นหาสถานประกอบการที่ตรงกับสาขาวิชาและความสนใจ โดยภาควิชาจะจัดทำรายชื่อสถานประกอบการพันธมิตรที่เข้าร่วมโครงการการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงานให้นักศึกษาเลือกสมัคร หรือนักศึกษาสามารถเสนอสถานประกอบการใหม่ที่เกี่ยวข้องได้ โดยต้องผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการรายวิชาการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน
- สำหรับ เงื่อนไข/ข้อกำหนดในการคัดเลือกนักศึกษา ภาควิชากำหนดคุณสมบัติขั้นต่ำ เช่น ต้องผ่านการเรียนรายวิชาพื้นฐานและวิชาเฉพาะตามแผนการศึกษา มีเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ตามเกณฑ์ที่กำหนด และไม่มีปัญหาด้านวินัยหรือการพ้นสภาพนักศึกษา สถานประกอบการมีสิทธิ์กำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติม เช่น ความรู้เฉพาะด้าน ภาษาอังกฤษ หรือทักษะดิจิทัล โดยนักศึกษาต้องผ่านการสัมภาษณ์หรือการคัดเลือกจากสถานประกอบการก่อนเริ่มการฝึกงาน

d.5) การจัดการเรียนรู้

สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษา โดยมีอาจารย์ประจำ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการเป็นผู้นิเทศก์การฝึกงานและประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ

d.6) กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลสหกิจศึกษาจากการตรวจนักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชาและจากการพิจารณาจากรายงาน

e) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

เพื่อฝึกให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมรวมถึงการประกอบการธุรกิจ ในหลักสูตรนี้มีรายวิชาโครงงาน ดังนี้

- SEE 371 โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงงานหรืองานวิจัย

ออกแบบธุรกิจและผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้และข้อกำหนดด้านวิศวกรรม ความเป็นไปได้เชิงเทคนิคและการผลิต ประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ

e.2) ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 3

e.3) จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต (0-3-3)

e.4) การเตรียมการ

ผู้สอนเตรียมกรณีศึกษา เครื่องมือการออกแบบธุรกิจและผลิตภัณฑ์ ตลอดจนซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อให้นักศึกษาสามารถทำงานตามกระบวนการ Design Thinking ได้อย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งเตรียมเกณฑ์การประเมินต้นแบบที่สะท้อนถึงความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นไปได้ และคุณภาพ

e.5) การจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้ในรายวิชานี้เน้นรูปแบบ Project-Based Learning (PBL) โดยให้นักศึกษาทำงานเป็นทีมเพื่อออกแบบธุรกิจและผลิตภัณฑ์จริง ผ่านกระบวนการ Design Thinking ตั้งแต่การศึกษาความต้องการของผู้ใช้ การวิเคราะห์ข้อกำหนดด้านวิศวกรรมและความเป็นไปได้เชิงเทคนิค การสร้างแนวคิดและต้นแบบ ไปจนถึงการประเมินด้านต้นทุน คุณภาพ และประสิทธิภาพ กระบวนการเรียนรู้จะบูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการธุรกิจ ใช้

เครื่องมือทั้งทางเทคนิคและการวิเคราะห์โมเดลธุรกิจ พร้อมทั้งได้รับการสะท้อนผล (feedback) จากอาจารย์ เพื่อน และผู้เชี่ยวชาญภายนอก เพื่อนำไปปรับปรุงก่อนการนำเสนอผลงานขั้นสุดท้าย

e.6) กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลมุ่งเน้นให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ และออกแบบกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการประเมินประกอบด้วย (1) รายงานการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและแนวคิดผลิตภัณฑ์ (2) แผนการออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต โดยมีการประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ทางเทคนิค และมิติด้านความยั่งยืน (3) ทักษะการทำงานเป็นทีม การมีส่วนร่วมในกลุ่ม และ (4) การนำเสนอผลงานทั้งในรูปแบบเอกสารและวาจาต่อผู้สอนหรือกรรมการประเมิน

- SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project 2)

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงงานหรืองานวิจัย

นำเสนอแผนธุรกิจที่แสดงถึงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ และการจัดทำแผนการเงินเบื้องต้นได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ

e.2) ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 3

e.3) จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต (0-3-3)

e.4) การเตรียมการ

ผู้สอนเตรียมตัวอย่างแผนธุรกิจ เครื่องมือวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเทคนิค การตลาด การเงิน และความเสี่ยง เช่น แบบฟอร์ม แผนการเงินเบื้องต้น พร้อมทั้งเกณฑ์การประเมินการนำเสนอ (Pitching rubric) เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเกณฑ์และสามารถฝึกการสื่อสารเชิงวิชาชีพได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา

e.5) การจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้ในรายวิชานี้ใช้แนวทาง Project-Based Learning (PBL) โดยนักศึกษาทำงานเป็นทีมเพื่อพัฒนาแนวคิดธุรกิจที่ได้จากโครงงานบูรณาการย่อย 1 ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผ่านการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทั้งด้านเทคนิค การตลาด การเงิน และความเสี่ยง พร้อมจัดทำแผนธุรกิจที่ครบถ้วน นักศึกษาจะได้ฝึกการสื่อสารเชิงวิชาชีพผ่านกิจกรรมการนำเสนอ (Pitching) ต่อผู้ประเมินหรือคณะกรรมการ เพื่อสร้างประสบการณ์การนำเสนอจริงและได้รับข้อเสนอแนะเพื่อ

นำไปปรับปรุงโครงการ ทั้งนี้ อาจารย์ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำและสะท้อนผลตลอดกระบวนการเรียนรู้

e.6) กระบวนการประเมินผล

รายวิชานี้เน้นการพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนธุรกิจและการจัดทำแผนการเงินเบื้องต้น กระบวนการประเมินประกอบด้วย (1) รายงานวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการทั้งด้านตลาด เทคโนโลยี และทรัพยากร (2) การจัดทำแผนการเงินเบื้องต้นที่ครอบคลุมค่าใช้จ่าย รายได้ และจุดคุ้มทุน (3) การนำเสนอผลงานแบบ Pitching ด้วยเครื่องมือทางธุรกิจ เช่น Pitch Deck หรือ Business Canvas โดยมีการให้คะแนนจากกรรมการในด้านเนื้อหา ความน่าเชื่อถือ และทักษะการสื่อสาร

- SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงงานหรืองานวิจัย

1) วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม จนได้ข้อสรุป โดยใช้หลักการและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้
2) ออกแบบและวางแผนกระบวนการผลิต หรือแนวทางการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มาตรฐานวิชาชีพ และข้อจำกัดทางเทคนิค
3) ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีระบบ
4) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม
5) นำเสนอโครงงานทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท

e.2) ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

e.3) จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต (0-3-3)

e.4) การเตรียมการ

ผู้จัดการโครงงานวิศวกรรม จะกำหนดจำนวนกลุ่มโครงงานวิศวกรรมที่อาจารย์ประจำหลักสูตรแต่ละท่านจะสามารถรับเป็นที่ปรึกษาได้ เพื่อให้อาจารย์ทุกท่านได้ดูแลนักศึกษาบนพื้นฐานของ

เวลาและงานที่ต้องรับผดชอบ ก่อนรายวิชาการศึกษาโครงงานวิศวกรรม นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพูดคุยถึงหัวข้อโครงงานวิศวกรรมที่ตนเองสนใจ และพูดคุยถึงรายละเอียดต่าง ๆ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาที่รับเป็นที่ปรึกษาจะเริ่มให้คำปรึกษาเรื่องที่มาและความสำคัญของโครงงานและแนวทางเบื้องต้นของการดำเนินโครงงานวิศวกรรม

e.5) การจัดการเรียนรู้

นักศึกษาจะได้บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงงาน โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะต้องทำโครงงานเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาตามที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

e.6) กระบวนการประเมินผล

รายวิชานี้เป็นจุดเริ่มต้นของโครงงานวิศวกรรมเต็มรูปแบบ โดยนักศึกษาจะต้องกำหนดปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม วิเคราะห์แนวทางการแก้ไข และจัดทำข้อเสนอโครงการ (Project Proposal) โดยกระบวนการประเมินประกอบด้วย (1) รายงานข้อเสนอโครงการที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ขอบเขต วิธีดำเนินการ และแนวทางการออกแบบ (2) การนำเสนอข้อเสนอเบื้องต้นต่อคณะกรรมการสอบอย่างน้อย 3 ท่าน (3) การประเมินการทำงานเป็นทีม การวางแผน การจัดการเวลา และการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่อง (4) การแสดงออกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ และความเข้าใจในผลกระทบของโครงการ

- SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงงานหรืองานวิจัย

1) วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม จนได้ข้อสรุป โดยใช้หลักการและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้
2) ออกแบบและวางแผนกระบวนการผลิต หรือแนวทางการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มาตรฐานวิชาชีพ และข้อจำกัดทางเทคนิค
3) ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีระบบ
4) ประยุกต์ใช้เทคนิค วิธีการ เครื่องมือ และทรัพยากรในโครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม
6) นำเสนอโครงงานทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท
7) ประเมินผลกระทบของการดำเนินโครงการต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนได้อย่างรอบด้านภายใต้กรอบของจริยธรรมวิชาชีพ
8) แสดงออกถึงความเข้าใจในจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรม และปฏิบัติตนตามกรอบมาตรฐานแห่งวิชาชีพอย่างเหมาะสม
9) บริหารจัดการโครงการในมิติเศรษฐศาสตร์ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ในบริบททางธุรกิจและอุตสาหกรรม

e.2) ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

e.3) จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (0-9-9)

e.4) การเตรียมการ

ผู้สอนเตรียมแนวทางและเกณฑ์การประเมินรายงานฉบับสมบูรณ์ พร้อมทั้ง rubric สำหรับการนำเสนอขั้นสุดท้าย เพื่อประเมินความครบถ้วนของผลลัพธ์โครงงานตามมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนด

e.5) การจัดการเรียนรู้

รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงงานฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงงานในขั้นตอนการดำเนินการจริง ประเมินผล และพัฒนาแนวทางหรือผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้จริงหรือแข่งขันได้ โดยเน้นการบริหารโครงการ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินความเสี่ยง และการสร้างคุณค่าทางวิศวกรรมและธุรกิจ พร้อมนำเสนอผลงานและรายงานฉบับสมบูรณ์ นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะต้องทำโครงงานเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาตามที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

e.6) กระบวนการประเมินผล

รายวิชานี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของโครงงานวิศวกรรม โดยนักศึกษาจะต้องดำเนินโครงการตามข้อเสนอที่ได้รับอนุมัติจาก SEE 471 และส่งมอบผลลัพธ์ที่สมบูรณ์ กระบวนการประเมินมีหลายขั้นตอน ได้แก่ (1) รายงานความก้าวหน้า (Progress Report) ซึ่งนำเสนอช่วงกลางภาคการศึกษา

(กลางเทอม ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4) และได้รับคำแนะนำเพิ่มเติมจากคณะกรรมการ (2) รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) ที่สรุปกระบวนการดำเนินงาน ผลลัพธ์ และข้อเสนอแนะเชิงวิชาการหรือเชิงปฏิบัติ (3) การสอบปากเปล่า (Oral Defense) ต่อคณะกรรมการสอบอย่างเป็นทางการ (4) การจัดแสดงผลงานในรูปแบบโปสเตอร์ในงาน Project Day (5) การประเมินตนเองและสมาชิกในทีมเพื่อสะท้อนทักษะการทำงานร่วมกัน และ (6) การประเมินผลกระทบของโครงการในมิติเชิงเศรษฐศาสตร์ จริยธรรม และความยั่งยืน

2.3.3) แนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การวัด และประเมินผลการเรียนรู้

2.3.3.1) การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

หมายเหตุ: ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดว่าต้องเคยศึกษาวิชาบังคับก่อน นักศึกษาต้องมีผลการศึกษาผ่านวิชาบังคับก่อนเท่านั้น หากได้ผลการศึกษาเป็น F ไม่ถือว่าเป็นการผ่านรายวิชาที่เป็นวิชาบังคับก่อน นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนรายวิชาต่อไปได้

a) แผนการศึกษา

<u>สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาปกติ</u>

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

LNG 11000*	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)	3 (3-0-6)

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ “ผ่าน” (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

หรือ <u>ระดับ 1: Academic Skills</u> 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)

GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม	1 (1-0-2)
	(Reflection of Social Diversity)	
MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์	2 (2-0-4)
	(Limit, Continuity and Derivatives)	
MTH 10102	ปริพันธ์	1 (1-0-2)
	(Integrals)	
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ	1 (1-0-2)
	(Elements and Compounds)	
CHM 10302	สสารและการเปลี่ยนแปลง	1 (1-0-2)
	(Matters and Changes)	
CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล	1 (1-0-2)
	(Kinetics and Equilibrium)	
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี	1 (0-3-2)
	(Chemistry Laboratory)	
PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่	1 (1-0-2)
	(Force and Motion)	
PHY 10302	การสั่นและคลื่น	1 (1-0-2)
	(Oscillations and Waves)	
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภาพ	1 (1-0-2)
	(Thermal Physics)	
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1 (0-2-2)
	(General Physics Laboratory I)	
SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ	1 (0-2-2)
	(Drawing Skill)	
SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ	1 (0-2-2)
	(Drawing Interpretation & 3D Drawing)	
SEE 11103	การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ	1 (1-1-2)
	(Drawing for Engineering Communication)	
SEE 112	วัสดุวิศวกรรม	3 (2-3-3)
	(Engineering Materials)	
		21 (16-13-39)
		จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 68

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ระดับ 1: Academic Skills 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)

หรือ ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)	1 (1-0-2)
GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1 (1-0-2)
GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1 (1-0-2)
MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม (Mathematical Induction, Sequences and Series)	1 (1-0-2)
MTH 10202	เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์ (Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	1 (1-0-2)
MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1 (1-0-2)
PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	1 (1-0-2)
PHY 10402	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1 (1-0-2)

PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่	1 (1-0-2)
	(Optics and Modern Physics)	
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1 (0-2-2)
	(General Physics Laboratory II)	
SEE 11300	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3 (2-2-6)
	(Computer Programming for Engineers)	
SEE 121	เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ	3 (3-0-6)
	(Manufacturing Technology and Automation Systems)	
SEE 151	เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ	1 (1-0-2)
	(Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset)	
		20 (18-4-40)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 62

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ	1 (1-0-2)
	(Academic Report)	
LNG 21005	การอภิปราย	1 (1-0-2)
	(Discussion)	
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว	1 (1-0-2)
	(Persuasive Talks)	

หรือ

LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ	3 (3-0-6)
	(Business English)	
GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)
	(Understanding Problems of Humans in AI Era)	
GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)
	(Reflective Thinking in AI Era)	
GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)
	(Ethical and Global Perspectives on AI)	
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์	1 (1-0-2)
	(Vector Calculus)	

MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2 (2-0-4)
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-3-4)
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)	1 (0-3-2)
SEE 23101	สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)	1 (1-0-2)
SEE 23102	สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)	2 (2-0-4)
SEE 251	การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ (Business Opportunity Exploration)	2 (2-0-4)
SEE 252	หลักการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Essentials)	1 (1-0-2)
		19 (17-5-36)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 58	

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	1 (1-0-2)
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1 (1-0-2)
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Human-Centered Problem Solving in AI Era)	1 (1-0-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
SEE 21201	การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม Industrial Safety Management	1 (1-0-2)
SEE 21202	กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม Industrial Safety Laws and Standards	1 (1-0-2)
SEE 23201	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Economics I)	1 (1-0-2)
SEE 23202	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2	1 (1-0-2)

	(Engineering Economics II)	
SEE 23203	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics III)	
SEE 23300	การศึกษางาน	2 (2-0-4)
	(Work Study)	
SEE 23400	การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น	2 (2-0-4)
	(Introduction to Operations Research)	
SEE 253	การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ	1 (1-0-2)
	(Business Process Re-engineering)	
SEE 254	โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน	1 (1-0-2)
	(Business Model and Feasibility Analysis)	
SEE 255	การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ	1 (1-0-2)
	(Risk Management for Entrepreneur)	
SEE 256	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน	1 (1-0-2)
	(Business Plan for Innovative and Sustainable Entrepreneurs)	
		19 (19-0-38)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม	2 (1-2-4)
	(GE Capstone)	
SEE 313	อุณหพลศาสตร์	2 (2-0-4)
	Thermodynamics	
SEE 33100	การบริหารคุณภาพ	3 (3-0-6)
	(Quality Management)	
SEE 33200	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้	3 (3-0-6)
	(Big Data Analytics: Theory and Applications)	
SEE 33300	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม	2 (2-0-4)
	(Engineering Product Design)	
SEE 35100	การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ	2 (2-0-4)
	(Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneurs)	
SEE 352	การเงินสำหรับผู้ประกอบการ	2 (2-0-4)

	(Entrepreneurial Finance)	
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1	1 (0-3-3)
	(Integrated Mini Project I)	
		17 (15-5-35)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 55

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

SEE 321	ปฏิบัติการการผลิตอัจฉริยะ	1 (0-3-2)
	Smart Manufacturing Laboratory	
SEE 334	การวางแผนและบริหารการผลิต	2 (2-0-4)
	(Production Planning and Management)	
SEE 335	การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต	1 (1-0-2)
	(Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)	
SEE 336	การออกแบบโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
	(Industrial Plant and Facility Design)	
SEE 337	การบริหารอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
	(Industrial Management)	
SEE 338	การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง	1 (1-0-2)
	(Advanced Works Design)	
SEE 353	การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ	1 (1-0-2)
	(Change Management and Leadership)	
SEE 354	การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
	(Strategic Marketing and Digital Marketing for Entrepreneur)	
SEE 355	การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า	1 (1-0-2)
	(Intellectual Property Management and Valuation)	
SEE 356	การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ และแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร	1 (1-0-2)
	(Business Registration, Business Law, and Taxation Practices)	
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2	1 (0-3-3)
	(Integrated Mini Project II)	
		16 (14-6-33)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 53

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน **จำนวนหน่วยกิต**

SEE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x1-y1-z1)
GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x2-y2-z2)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3 (x3-y3-z3)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3 (x4-y4-z4)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1 (0-3-3)
		13 (x-(3+y)-(3+z))
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 6+x+y+z	

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3 (0-9-9)
		6 (3-9-15)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 27	

<u>สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน</u>

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

LNG 11000*	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3 (3-0-6)

(Foundation English)

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมีผลการเรียนในระดับ “ผ่าน” (A, B+, B, C+ หรือ C) จากรายวิชา จึงจะสามารถเรียนวิชาภาษาอังกฤษบังคับในระดับต่อไปได้

หรือ <u>ระดับ 1: Academic Skills</u> 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)
GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity)	1 (1-0-2)
MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ (Limit, Continuity and Derivatives)	2 (2-0-4)
MTH 10102	ปริพันธ์ (Integrals)	1 (1-0-2)
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1 (1-0-2)
CHM 10302	สสารและการเปลี่ยนแปลง (Matters and Changes)	1 (1-0-2)
CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1 (1-0-2)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)	1 (1-0-2)
PHY 10302	การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1 (1-0-2)
PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภาพ (Thermal Physics)	1 (1-0-2)

PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ Drawing Skill	1 (0-2-2)
SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ Drawing Interpretation & 3D Drawing	1 (0-2-2)
SEE 11103	การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ Drawing for Engineering Communication	1 (1-1-2)
SEE 112	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (2-3-3)
		21 (16-13-39)
		จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 68

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ระดับ 1: Academic Skills 3 หน่วยกิต

LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)	1 (1-0-2)
LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)	1 (1-0-2)
LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing)	1 (1-0-2)

หรือ ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks)	1 (1-0-2)
GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation)	1 (1-0-2)
GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1 (1-0-2)

GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1 (1-0-2)
MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม (Mathematical Induction, Sequences and Series)	1 (1-0-2)
MTH 10202	เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์ (Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions)	1 (1-0-2)
MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น (Multiple Integrals)	1 (1-0-2)
PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	1 (1-0-2)
PHY 10402	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	1 (1-0-2)
PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1 (1-0-2)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
SEE 11300	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
SEE 121	เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing Technology and Automation Systems)	3 (3-0-6)
SEE 151	เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ (Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset)	1 (1-0-2)
		20 (18-4-40)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 62

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

ระดับ 2: Applied Mastery 3 หน่วยกิต

LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report)	1 (1-0-2)
LNG 21005	การอภิปราย (Discussion)	1 (1-0-2)
LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว	1 (1-0-2)

(Persuasive Talks)

หรือ

LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3 (3-0-6)
GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Understanding Problems of Humans in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era)	1 (1-0-2)
GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Ethical and Global Perspectives on AI)	1 (1-0-2)
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1 (1-0-2)
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2 (2-0-4)
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-3-4)
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)	1 (0-3-2)
SEE 23101	สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)	1 (1-0-2)
SEE 23102	สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)	2 (2-0-4)
SEE 251	การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ (Business Opportunity Exploration)	2 (2-0-4)
SEE 252	หลักการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Essentials)	1 (1-0-2)
		19 (17-5-36)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 58	

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	1 (1-0-2)
GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	1 (1-0-2)

	(Effective Self-Management)	
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์	1 (1-0-2)
	(Human-Centered Problem Solving in AI Era)	
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม	3 (3-0-6)
	(Engineering Mechanics)	
SEE 21201	การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	1 (1-0-2)
	Industrial Safety Management	
SEE 21202	กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	1 (1-0-2)
	Industrial Safety Laws and Standards	
SEE 23201	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics I)	
SEE 23202	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics II)	
SEE 23203	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3	1 (1-0-2)
	(Engineering Economics III)	
SEE 23300	การศึกษางาน	2 (2-0-4)
	(Work Study)	
SEE 23400	การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น	2 (2-0-4)
	(Introduction to Operations Research)	
SEE 253	การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ	1 (1-0-2)
	(Business Process Re-engineering)	
SEE 254	โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน	1 (1-0-2)
	(Business Model and Feasibility Analysis)	
SEE 255	การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ	1 (1-0-2)
	(Risk Management for Entrepreneur)	
SEE 256	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน	1 (1-0-2)
	(Business Plan for Innovative and Sustainable Entrepreneurs)	
		19 (19-0-38)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม	2 (1-2-4)

	(GE Capstone)	
SEE 313	อุณหพลศาสตร์	2 (2-0-4)
	Thermodynamics	
SEE 33100	การบริหารคุณภาพ	3 (3-0-6)
	(Quality Management)	
SEE 33200	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้	3 (3-0-6)
	(Big Data Analytics: Theory and Applications)	
SEE 33300	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม	2 (2-0-4)
	(Engineering Product Design)	
SEE 35100	การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ	2 (2-0-4)
	(Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneurs)	
SEE 352	การเงินสำหรับผู้ประกอบการ	2 (2-0-4)
	(Entrepreneurial Finance)	
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1	1 (0-3-3)
	(Integrated Mini Project I)	
		17 (15-5-35)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 55

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

SEE 321	ปฏิบัติการการผลิตอัจฉริยะ	1 (0-3-2)
	Smart Manufacturing Laboratory	
SEE 334	การวางแผนและบริหารการผลิต	2 (2-0-4)
	(Production Planning and Management)	
SEE 335	การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต	1 (1-0-2)
	(Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)	
SEE 336	การออกแบบโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
	(Industrial Plant and Facility Design)	
SEE 337	การบริหารอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
	(Industrial Management)	
SEE 338	การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง	1 (1-0-2)
	(Advanced Works Design)	
SEE 353	การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ	1 (1-0-2)

	(Change Management and Leadership)	
SEE 354	การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ (Strategic Marketing and Digital Marketing for Entrepreneur)	3 (3-0-6)
SEE 355	การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า (Intellectual Property Management and Valuation)	1 (1-0-2)
SEE 356	การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ และแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร (Business Registration, Business Law, and Taxation Practices)	1 (1-0-2)
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1 (0-3-3)
		16 (14-6-33)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 53

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน **จำนวนหน่วยกิต**

SEE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2 (0-12-4)
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4 (0-24-8)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1 (0-3-3)
		7 (0-39-15)
		รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x1-y1-z1)
GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)	3 (x2-y2-z2)

SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3 (0-9-9)

12 ((3+x)-(9+y)-(15+z))

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 27+x+y+z

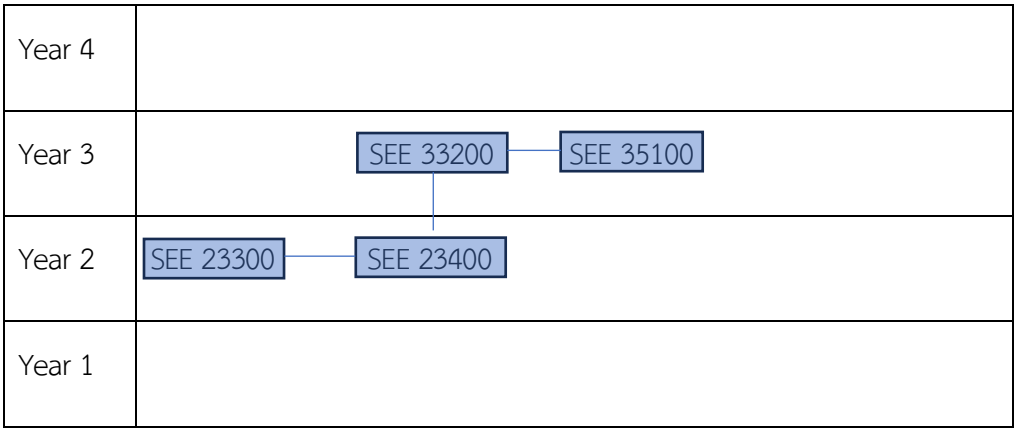
b) เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)

ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: ผู้ประกอบการด้านคลังสินค้าและระบบซัพพลายเชน

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

Learning Pathway นี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านการจัดการคลังสินค้าและซัพพลายเชน ครอบคลุมตั้งแต่การบริหารสินค้าคงคลัง การขนส่งและกระจายสินค้า การจัดซื้อจัดหา การวางแผนอุปสงค์และอุปทาน ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้เครื่องมือดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเสริมขีดความสามารถในการแข่งขัน ผู้เรียนจะได้รับการเตรียมความพร้อมในการเป็นนักวางแผนระบบซัพพลายเชนหรือนักประกอบการที่สามารถออกแบบและบริหารเครือข่ายโลจิสติกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพสรุปเส้นทางการเรียนรู้ของหลักสูตร:



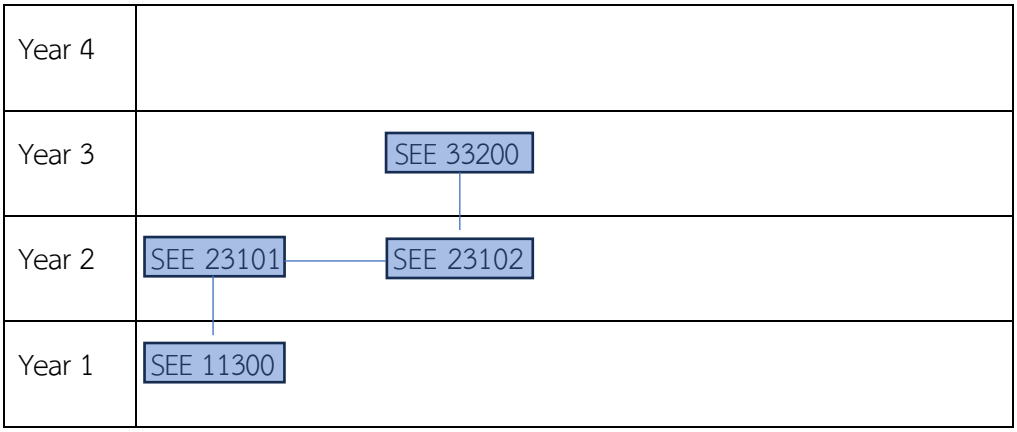
ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: นักวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับระบบอุตสาหกรรม

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

Learning Pathway นี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะด้านการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับระบบอุตสาหกรรม โดยครอบคลุมตั้งแต่การเก็บรวบรวมและเตรียมข้อมูล การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล เช่น Python, SQL, Excel, Power BI และ Machine Learning เบื้องต้น ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลเชิงวิเคราะห์ที่เข้าใจง่าย เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารและการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและระบบอุตสาหกรรม

ผู้เรียนจะมีความสามารถในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) วิเคราะห์แนวโน้ม คาดการณ์ปัญหา และออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่เชื่อมโยงวิศวกรรมกับศาสตร์ด้านข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

ภาพสรุปเส้นทางการเรียนรู้ของหลักสูตร:

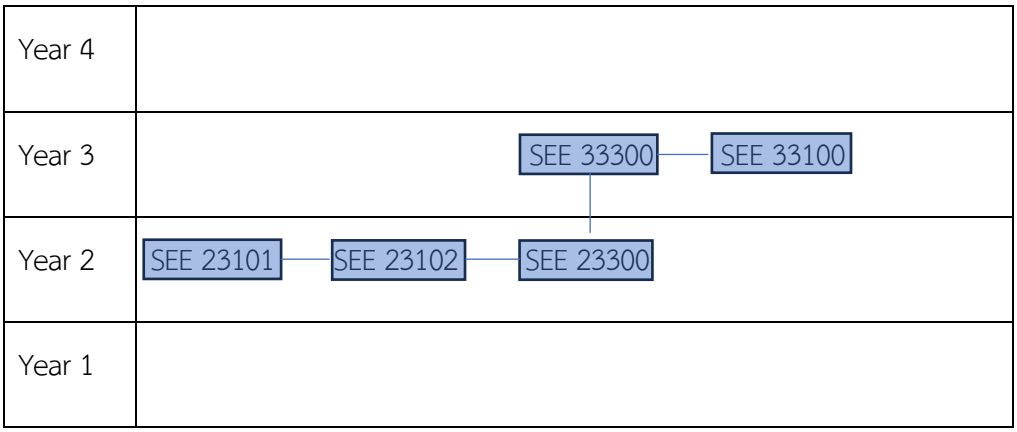


ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: ผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารคุณภาพ

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

เส้นทางการเรียนรู้นี้ออกแบบมาเพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในด้านการบริหารคุณภาพในภาคอุตสาหกรรม โดยครอบคลุมหลักการพื้นฐานของระบบบริหารคุณภาพ การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการ การใช้เครื่องมือทางคุณภาพ (QC Tools) การตรวจติดตามภายใน รวมถึงการเตรียมความพร้อมสำหรับระบบมาตรฐานต่าง ๆ ผู้เรียนจะได้รับการฝึกฝนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อให้สามารถนำไปใช้จริงในสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพสรุปเส้นทางการเรียนรู้ของหลักสูตร:



c) อธิบายถึงวิธีการออกแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และเกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยยึดหลักการพัฒนาผู้เรียนให้เป็น “ผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต” (Lifelong Learner) และมีกรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ผ่านกิจกรรมและรายวิชาที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การลงมือปฏิบัติจริง และการเผชิญกับโจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาโครงงานบูรณาการย่อย (Mini Projects) ที่กระจายอยู่ในปีการศึกษาที่ 3 และ รายวิชาโครงงานวิศวกรรม (Capstone Projects) ในปีการศึกษาที่ 4

กิจกรรมโครงงานเหล่านี้ออกแบบให้ผู้เรียนต้องบูรณาการองค์ความรู้จากหลากหลายรายวิชาที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ เช่น วิชาทางด้านระบบการผลิต การจัดการคุณภาพ การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการวางแผนธุรกิจ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยมีลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องกำหนดหัวข้อ ปัญหา และแนวทางการดำเนินงานด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด “ความเป็นเจ้าของการเรียนรู้” (Ownership of Learning) และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมผ่านการค้นคว้า ศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในและนอกห้องเรียน รวมถึงการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ หลักสูตรยังสนับสนุนให้นักศึกษาสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง (self-reflection) และวางแผนพัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่อง โดยการตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละโครงงาน และประเมินความก้าวหน้าร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา สิ่งเหล่านี้ช่วยส่งเสริมกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าความสามารถสามารถพัฒนาได้ผ่านความพยายาม การลองผิดลองถูก และการเรียนรู้จากข้อผิดพลาด

หลักสูตรยังส่งเสริมแนวคิดนี้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การปรับตัว และการคิดวิเคราะห์เชิงระบบ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 นักศึกษาจะได้รับการเสริมแรงเชิงบวก (Positive Feedback) จากอาจารย์และเพื่อนร่วมทีมที่เน้นความก้าวหน้าและการเรียนรู้ ไม่ใช่เพียงผลลัพธ์สุดท้าย

การออกแบบการเรียนรู้ในลักษณะนี้ไม่เพียงมุ่งหวังให้ผู้เรียนจบหลักสูตรอย่างมีคุณภาพ แต่ยังส่งเสริมให้นักศึกษากลายเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องในอนาคต แม้จะเผชิญกับความท้าทายใหม่ ๆ ในภาคอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในยุคดิจิทัลและเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม

2.3.3.2) การออกแบบการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

a) ความสอดคล้องของ ผลลัพธ์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามผลลัพธ์ที่หลักสูตรกำหนด (Constructive Alignment) สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2.9 ความสอดคล้องของ ผลลัพธ์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	แนวทางการจัดการเรียนรู้	แนวทางการวัดและประเมินผล
PLO1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	- Lecture - Modular-Based Education - Active Learning	- ประเมินจากการทำข้อสอบ - ประเมินจากการลงมือปฏิบัติ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากชิ้นงาน/โครงงาน
PLO2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจอย่างเป็นระบบ	- Lecture - Problem-Based Learning - Project-Based Learning	- ประเมินจากการทำข้อสอบ - ประเมินจากการลงมือปฏิบัติ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากชิ้นงาน/โครงงาน
PLO 3: ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	- Lecture - Hands-on - Problem-Based Learning - Project-Based Learning	- ประเมินจากการทำข้อสอบ - ประเมินจากการลงมือปฏิบัติ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากชิ้นงาน/โครงงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	- Lecture - Hands-on - Problem-Based Learning - Project-Based Learning	- ประเมินจากการทำข้อสอบ - ประเมินจากการลงมือปฏิบัติ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากชิ้นงาน/โครงงาน
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	- Lecture - Hands-on	- ประเมินจากการทำข้อสอบ - ประเมินจากการลงมือปฏิบัติ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	แนวทางการจัดการเรียนรู้	แนวทางการวัดและประเมินผล
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	- Lecture - Group Working - Hands-on	- ประเมินจากการสังเกตการณ์ในชั้นเรียน ผ่านการทำงานแบบกลุ่ม - ประเมินผ่านการสอบถามสมาชิกที่ทำงานร่วมกัน
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจและแผนการดำเนินงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	- Lecture - Hands-on - Group Working	- ประเมินจากการสังเกตการณ์ในชั้นเรียน ผ่านการทำงานแบบกลุ่ม/เดี่ยว ประเมินจากการนำเสนองาน
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	- Lecture - Project-Based Learning	- ประเมินจากการทำข้อสอบ - ประเมินจากการลงมือปฏิบัติ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	- Lecture - Hands-on - Problem-Based Learning	- ประเมินจากการทำข้อสอบ - ประเมินจากการลงมือปฏิบัติ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุนและการบริหารโครงการ เพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	- Lecture - Hands-on - Problem-Based Learning	- ประเมินจากการทำข้อสอบ - ประเมินจากการลงมือปฏิบัติ - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่	- Lecture - Hands-on - Active Learning - สนับสนุนให้มีการฝึกอบรม คอร์ส อบรมออนไลน์	- ประเมินจากการสังเกตการณ์ในชั้นเรียน ผ่านการทำงานแบบกลุ่ม/เดี่ยว - ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร	แนวทางการจัดการเรียนรู้	แนวทางการวัดและประเมินผล
เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน		- ประกาศนียบัตรรับรองสมรรถนะ หรือ หลักฐานการผ่านการฝึกอบรมนอกชั้นเรียน

b) ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับขั้นของการพัฒนาผู้เรียน; Stage-Los หรือ Year-Los

เพื่อให้มั่นใจได้ว่า ผู้เรียนจะบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรตามที่ตั้งไว้ ทางหลักสูตรจึงกำหนดจุดควบคุม (Control Point) หรือจุดตรวจสอบ (Check Point) ของผลลัพธ์การเรียนรู้ เพื่อประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระยะ ตามลำดับขั้น และต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอนของหลักสูตร สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2.10 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามลำดับขั้นของการพัฒนาผู้เรียน; Stage-Los

Stage-LO 1:	**อธิบายกระบวนการทำงาน และระบบพื้นฐานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ พร้อมทั้งสื่อสารแนวคิดทางวิศวกรรมด้วยภาพ และแบบทางเทคนิคได้อย่างถูกต้อง**
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาชั้นปีที่ 1 ก่อนเปิดภาคเรียนของปีการศึกษาใหม่
วิธีการวัดและประเมินผล	1. ประเมินจากการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้จากรายวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ซึ่งการเรียนการสอนเป็นแบบโมดูล) 2. ประเมินจากการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาที่เป็นตัวแทนวัดประเมิน SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ (PLO7 Level 1) SEE 121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ (PLO1 Level 2 / PLO5 Level 2)
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	1. บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้จากรายวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ซึ่งการเรียนการสอนเป็นแบบโมดูล) 2. บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาทุกข้อที่เป็นตัวแทนวัดประเมิน
Stage-LO 2:	**ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในระบบอุตสาหกรรมและบริบททางธุรกิจ พร้อมทั้งประเมินโอกาสและความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจอย่างมีเหตุผล**
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาชั้นปีที่ 2 ก่อนเปิดภาคเรียนของปีการศึกษาใหม่
วิธีการวัดและประเมินผล	ประเมินจากการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาที่เป็นตัวแทนวัดประเมิน SEE 21201 การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (PLO9 Level 3) SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (PLO1 Level 4 / PLO2 Level 3) SEE 251 การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ (PLO4 Level 2)

	SEE 253 การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ (PLO3 Level 3) SEE 255 การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ (PLO10 Level 3) SEE 256 แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน (PLO8 Level 3)
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาทุกข้อที่เป็นตัวแทนวัดประเมิน
Stage-LO 3:	**ออกแบบระบบงานหรือกระบวนการผลิตที่สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน และความยั่งยืน พร้อมทั้งประเมินความเป็นไปได้เชิงธุรกิจและนำเสนอแผนธุรกิจ/แผนโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ**
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนเปิดภาคเรียนของปีการศึกษาใหม่
วิธีการวัดและประเมินผล	ประเมินจากการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาที่เป็นตัวแทนวัดประเมิน SEE 33100 การบริหารคุณภาพ (PLO4 Level4) SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (PLO5 Level 3) SEE 371 โครงงานบูรณาการย่อย 1 (PLO3 Level 4 / PLO11 Level 3) SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 (PLO6 Level 3 / PLO7 Level 4 / PLO10 Level 4)
เกณฑ์การวัดและประเมินผล	บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาทุกข้อที่เป็นตัวแทนวัดประเมิน
Stage-LO 4:	**ดำเนินโครงงานทางวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ เทคโนโลยีสมัยใหม่ ความยั่งยืน และการบริหารโครงการ พร้อมทั้งพัฒนานวัตกรรมและโมเดลธุรกิจที่ตอบโจทย์ต่อสังคมและอุตสาหกรรม**
ช่วงเวลาในการวัดและประเมินผล	เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาชั้นปีที่ 4 ก่อนเปิดภาคเรียนของปีการศึกษาใหม่
วิธีการวัดและประเมินผล	ประเมินจากการทำโครงงานวิศวกรรมและการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาทุกข้อที่เป็นตัวแทนวัดประเมิน SEE 43100 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (PLO 1 Level 4 / PLO 5 Level 4) SEE 472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (PLO 2 Level 4 / PLO 6 Level 4 / PLO 8 Level 4 / PLO 9 Level 4 / PLO 11 Level 4)

เกณฑ์การวัดและประเมินผล	บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาทุกข้อที่เป็นตัวแทนวัดประเมิน

เพื่อให้นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้และความรู้ความสามารถในการประกอบวิชาชีพที่บรรลุตามวัตถุประสงค์หลักสูตรเมื่อสำเร็จการศึกษา ทางหลักสูตรได้ออกแบบ Couse Portfolio เพื่อแสดงและใช้วิเคราะห์ถึงประเด็นนี้ให้ชัดเจน โดยผู้รับผิดชอบรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตร จะทำการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาของนักศึกษาและเชื่อมโยงกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร รวมถึง ผลลัพธ์การศึกษาที่ระบุไว้ในเกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) และทำการรวบรวมทุกรายวิชาในหลักสูตร เพื่อประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรต่อไป

ทั้งนี้ หากผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด หลักสูตรจะสื่อสารโดยตรงกับผู้รับผิดชอบวิชา และติดตามผลการดำเนินการปรับปรุงตามที่ผู้สอนเสนอ รวมถึง การจัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปีเพื่อทำหน้าที่ติดตามดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา ทั้งด้านการเรียนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

c) ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLO-CLO Curriculum Mapping)

c.1) การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1) ตารางที่ 2.11 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบหน่วยการเรียนรู้บังคับ (GEC/LNG)

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
GEC 21101					K5.1 Lv.1					S1.2 Lv.1									C3.1 Lv.1	
GEC 21102					K5.2 Lv.1					S1.7 Lv.1		S3.1 Lv.2	S4.5 Lv.1		E1.1 Lv.1				C3.4 Lv.1	C4.1 Lv.1 C4.2 Lv.1
GEC 22201					K5.1 Lv.2					S1.3 Lv.2 S1.4 Lv.2	S2.2 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.5 Lv.2	S4.1 Lv.2		E1.1 Lv.2	E2.2 Lv.2			C3.1 Lv.2 C3.4 Lv.2	C4.1 Lv.2 C4.2 Lv.2
GEC 22202					K5.3 Lv.2						S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.5 Lv.2	S4.1 Lv.2			E2.1 Lv.2 E2.2 Lv.2			C3.1 Lv.2	C4.1 Lv.2 C4.2 Lv.2
GEC 23301								K8.4 Lv.3 K8.5 Lv.3 K8.6 Lv.3		S1.2 Lv.3 S1.3 Lv.2 S1.7 Lv.2		S3.1 Lv.2	S4.1 Lv.2 S4.3 Lv.2					C2.1 Lv.3 C2.3 Lv.3	C3.1 Lv.3	C4.1 Lv.3 C4.2 Lv.3 C4.3 Lv.3

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
GEC 32101									K9.1 Lv.2	S1.2 Lv.2 S1.3 Lv.2				S5.3 Lv.2			C1.1 Lv.2			
GEC 32201								K8.1 Lv.2 K8.2 Lv.2 K8.3 Lv.2		S1.2 Lv.2			S4.1 Lv.2 S4.2 Lv.2 S4.4 Lv.2			E2.1 Lv.2		C2.2 Lv.2		
GEC 41101						K6.1 Lv.2 K6.3 Lv.2 K6.5 Lv.2	K7.2 Lv.2			S1.1 Lv.2 S1.6 Lv.2	S2.3 Lv.2							C2.1 Lv.2		
GEC 41201						K6.2 Lv.2 K6.4 Lv.2	K7.1 Lv.2			S1.2 Lv.2	S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2						C1.3 Lv.1	C2.1 Lv.2 C2.3 Lv.2		
GEC 41202							K7.1 Lv.2 K7.2 Lv.2 K7.3 Lv.2			S1.1 Lv.2 S1.5 Lv.2		S3.1 Lv.2		S5.1 Lv.2	E1.5 Lv.1 E1.6 Lv.1		C1.2 Lv.1		C3.1 Lv.2	C4.2 Lv.2
GEC 42101						K6.6 Lv.2 K6.7 Lv.2 K6.8 Lv.2	K7.1 Lv.2			S1.1 Lv.2	S2.1 Lv.2		S4.3 Lv.2	S5.2 Lv.2			C1.2 Lv.2	C2.3 Lv.2	C3.4 Lv.2	
LNG 11000	K1.9 Lv.1	K2.1 Lv.1	K3.1 Lv.1 K3.3 Lv.1			K6.9 Lv.1				S1.2 Lv.1		S3.1 Lv.1 S3.2 Lv.1		S5.2 Lv.1 S5.3 Lv.1	E1.3 Lv.1			C2.1 Lv.1		

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
												S3.3 Lv.1							C2.2 Lv.1 C2.3 Lv.1		
LNG 21001	K1.1 Lv.1 K1.3 Lv.1	K2.1 Lv.1									S2.3 Lv.1	S3.3 Lv.1			E1.2 Lv.1 E1.3 Lv.1				C3.2 Lv.1	C4.1 Lv.1
LNG 21002				K4.1 Lv.1 K4.2 Lv.1								S3.1 Lv.1								
LNG 21003			K3.1 Lv.1									S3.2 Lv.1 S3.3 Lv.1		S5.2 Lv.1	E1.1 Lv.1 E1.5 Lv.1					
LNG 21004	K1.2 Lv.2 K1.4 Lv.2 K1.5 Lv.2 K1.6 Lv.2 K1.7 Lv.2 K1.8 Lv.2											S3.2 Lv.2			E1.1 Lv.2				C3.3 Lv.2	C4.1 Lv.2
LNG 21005				K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2								S3.3 Lv.2 S3.4 Lv.2		S5.3 Lv.2	E1.4 Lv.2	E2.3 Lv.2			C3.1 Lv.2	

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 21006				K4.5 Lv.2 K4.6 Lv.2 K4.7 Lv.2						S1.6 Lv.2	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2		S5.3 Lv.2				C2.2 Lv.2		C4.2 Lv.2 C4.3 Lv.2

2) ตารางที่ 2.12 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ รายวิชา/หน่วยการเรียนรู้บังคับภาษาอังกฤษในกลุ่มสร้างเสริมสมรรถนะ

รายวิชา/หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 223	K1.1 Lv.2 K1.9 Lv.2			K4.1 Lv.2 K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2 K4.6 Lv.2						S1.1 Lv.2		S3.3 Lv.2 S3.4 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2	E2.2 Lv.2 E2.3 Lv.2	C1.3 Lv.2		C3.2 Lv.2	
LNG 224				K4.1 Lv.2 K4.7 Lv.2		K6.9 Lv.2						S3.1 Lv.2			E1.3 Lv.2 E1.4 Lv.2	E2.3 Lv.2			C3.2 Lv.2	
LNG 31001	K1.6 Lv.3 K1.7 Lv.3 K1.8 Lv.3 K1.9 Lv.3		K3.4 Lv.2				K7.1 Lv.2			S1.1 Lv.2 S1.2 Lv.2		S3.2 Lv.2	S4.3 Lv.2		E1.1 Lv.1 E1.2 Lv.1 E1.5 Lv.1					C4.1 Lv.1
LNG 31002	K1.6 Lv.3 K1.7 Lv.3 K1.8 Lv.3 K1.9 Lv.3		K3.4 Lv.2 K3.5 Lv.2				K7.1 Lv.1			S1.1 Lv.2 S1.7 Lv.2		S3.2 Lv.2			E1.2 Lv.1 E1.4 Lv.1 E1.5 Lv.1					C4.1 Lv.1

รายวิชา/หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 31004	K1.9 Lv.2		K3.2 Lv.2	K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2 K4.6 Lv.2								S3.4 Lv.2			E1.4 Lv.2	E2.3 Lv.2 E2.4 Lv.2	C1.3 Lv.2		C3.1 Lv.2	C4.1 Lv.2
LNG 320	K1.1 Lv.2 K1.2 Lv.2 K1.4 Lv.2 K1.6 Lv.2 K1.7 Lv.2 K1.8 Lv.2 K1.9 Lv.2	K2.1 Lv.1	K3.3 Lv.2 K3.4 Lv.2	K4.1 Lv.2 K4.2 Lv.2 K4.5 Lv.3 K4.6 Lv.2			K7.1 Lv.1			S1.1 Lv.2 S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2 S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.1	S3.1 Lv.2 S3.2 Lv.2 S3.4 Lv.2 S3.5 Lv.1	S4.1 Lv.1 S4.3 Lv.2 S4.4 Lv.1	S5.1 Lv.2 S5.3 Lv.1	E1.1 Lv.1 E1.2 Lv.1 E1.3 Lv.1 E1.5 Lv.1	E2.1 Lv.1 E2.2 Lv.1 E2.3 Lv.1	C1.2 Lv.1	C2.1 Lv.1 C2.2 Lv.1 C2.3 Lv.1	C3.2 Lv.1 C3.3 Lv.1	C4.1 Lv.1 C4.2 Lv.1 C4.3 Lv.1
LNG 322	K1.9 Lv.1									S1.1 Lv.1		S3.2 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2					C4.1 Lv.2
LNG 323	K1.8 Lv.2 K1.9 Lv.2	K2.1 Lv.2	K3.3 Lv.2	K4.1 Lv.2						S1.1 Lv.2	S2.1 Lv.2 S2.2 Lv.2 S2.3 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2 E.14 Lv.2	E2.3 Lv.2		C2.1 Lv.2	C3.1 Lv.2 C3.2 Lv.2 C3.3 Lv.2 C3.4 Lv.2	C4.1 Lv.2
LNG 324	K1.9 Lv.2		K3.3 Lv.2	K4.1 Lv.2 K4.5 Lv.2								S3.1 Lv.2 S3.3 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2					

รายวิชา/หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 327				K4.4 Lv.3 K4.7 Lv.3								S3.1 Lv.3 S3.4 Lv.3		S5.3 Lv.2	E1.2 Lv.2 E1.4 Lv.2 E1.5 Lv.2	E2.3 Lv.2			C3.2 Lv.2	
LNG 332	K1.9 Lv.2			K4.1 Lv.2 K4.2 Lv.2 K4.3 Lv.2 K4.6 Lv.2						S1.1 Lv.2		S3.1 Lv.2 S3.2 Lv.2 S3.4 Lv.2			E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2	E2.3 Lv.2	C1.2 Lv.2 C1.3 Lv.2		C3.1 Lv.2 C3.2 Lv.2	
LNG 41002	K1.9 Lv.3			K4.2 Lv.3 K4.3 Lv.3 K4.4 Lv.3 K4.6 Lv.3							S2.1 Lv.3	S3.3 Lv.3 S3.4 Lv.3			E1.2 Lv.3 E1.3 Lv.3				C3.1 Lv.3	
LNG 420	K1.8 Lv.3 K1.9 Lv.2		K3.1 Lv.3							S1.1 Lv.2 S1.6 Lv.2 S1.7 Lv.2	S2.3 Lv.2				E1.2 Lv.2 E1.3 Lv.2					C4.1 Lv.2
LNG 421			K3.1 Lv.3 K3.2 Lv.3 K3.3 Lv.3 K3.4 Lv.3							S1.1 Lv.3		S3.2 Lv.2								

รายวิชา/หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 422			K3.3 Lv.3 K3.4 Lv.3		K5.1 Lv.3	K6.1 Lv.3				S1.4 Lv.3 S1.5 Lv.3 S1.6 Lv.3	S2.2 Lv.3					E2.3 Lv.3				
LNG 425				K4.6 Lv.3	K.5.1 Lv.3 K5.3 Lv.3					S1.1 Lv.2 S1.4 Lv.2					E1.3 Lv.2	E2.3 Lv.2			C3.3 Lv.2	

3) ตารางที่ 2.13 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบหน่วยการเรียนรู้เลือก (GES)

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 21007	K1.1 Lv.2 K1.9 Lv.2	K2.1 Lv.2										S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2			E1.2 Lv.2					
LNG 21008			K3.2 Lv.2 K3.3 Lv.2							S1.1 Lv.2 S1.2 Lv.2		S3.3 Lv.2		S5.2 Lv.2	E1.4 Lv.2	E2.4 Lv.2				
LNG 21009			K3.1 Lv.2 K3.2 Lv.2 K3.3 Lv.2 K3.4 Lv.2							S1.1 Lv.2		S3.2 Lv.2 S3.3 Lv.2			E1.4 Lv.2	E2.4 Lv.2				
LNG 21010			K3.2 Lv.2			K6.9 Lv.2				S1.1 Lv.2 S1.2 Lv.2			S4.1 Lv.2 S4.5 Lv.2							
LNG 31004	K1.9 Lv.2		K3.2 Lv.2	K4.3 Lv.2 K4.4 Lv.2 K4.6 Lv.2								S3.4 Lv.2			E1.4 Lv.2	E2.3 Lv.2 E2.4 Lv.2	C1.3 Lv.2		C3.1 Lv.2	C4.1 Lv.2
LNG 31007	K1.9 Lv.2		K3.2 Lv.2 K3.4 Lv.2									S3.2 Lv.2			E1.5 Lv.2	E2.5 Lv.2				

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
LNG 31009	K1.9 Lv.2		K3.1 Lv.2	K4.6 Lv.2								S3.1 Lv.2 S3.2 Lv.2 S3.4 Lv.2				E2.5 Lv.2			C3.1 Lv.2 C3.4 Lv.2	
LNG 41001	K1.9 Lv.3		K3.4 Lv.3							S1.1 Lv.3 S1.7 Lv.3	S2.3 Lv.3	S3.2 Lv.3			E1.4 Lv.2 E1.5 Lv.2					
LNG 41002	K1.9 Lv.3			K4.2 Lv.3 K4.3 Lv.3 K4.4 Lv.3 K4.6 Lv.3							S2.1 Lv.3	S3.3 Lv.3 S3.4 Lv.3			E1.2 Lv.3 E1.3 Lv.3				C3.1 Lv.3	
LNG 41003			K3.1 Lv.3 K3.2 Lv.3 K3.4 Lv.3 K3.5 Lv.3	K4.7 Lv.3			K7.1 Lv.3			S1.1 Lv.3 S1.7 Lv.3	S2.1 Lv.3 S2.3 Lv.3	S3.1 Lv.3 S3.2 Lv.3 S3.5 Lv.3			E1.4 Lv.3 E1.5 Lv.3	E2.4 Lv.3				
GES 22101					K5.1 Lv.2					S1.4 Lv.2		S3.1 Lv.2				E2.3 Lv.2				
GES 22201					K5.3 Lv.2					S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2		S5.3 Lv.3		E2.1 Lv.2		C2.1 Lv.2		C4.2 Lv.2

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พฤติกรรมธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
GES 23201					K5.5 Lv.3							S3.1 Lv.2 S3.4 Lv.2	S4.1 Lv.2	S5.3 Lv.3		E2.3 Lv.2			C3.1 Lv.2	C4.2 Lv.2
GES 23301					K5.4 Lv.3	K6.8 Lv.3				S1.2 Lv.3 S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2	S3.1 Lv.2 S3.5 Lv.2	S4.1 Lv.2 S4.3 Lv.2			E2.1 Lv.2				C4.2 Lv.2
GES 33101								K8.10 Lv.3	K9.5 Lv.3 K9.6 Lv.3	S1.1 Lv.2 S1.3 Lv.2	S2.1 Lv.2 S2.3 Lv.2				E2.1 Lv.2		C1.2 Lv.2			
GES 33102									K9.2 Lv.3 K9.3	S1.1 Lv.2		S3.4 Lv.2				E2.3 Lv.2	C1.2 Lv.2			

อนุมัติจากสภา มจธ.ครั้งที่ 315 (5 พ.ย. 68)

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
									Lv.3 K9.4 Lv.3											
GES 33201									K9.7 Lv.3 K9.8 Lv.3	S1.2 Lv.2			S4.2 Lv.2		E1.3 Lv.2					C4.1 Lv.2
GES 33202								K8.7 Lv.3 K8.8 Lv.3 K8.9 Lv.3		S1.1 Lv.2			S4.2 Lv.2				C1.2 Lv.2			
GES 33203								K8.11 Lv.3		S1.1 Lv.2		S3.1 Lv.2			E1.2 Lv.2					C4.1 Lv.2

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
								K8.12 Lv.3 K8.13 Lv.3		S1.3 Lv.2											C4.2 Lv.2
GES 33204								K8.14 Lv.3 K8.15 Lv.3 K8.16 Lv.3		S1.3 Lv.2	S2.3 Lv.2		S4.1 Lv.2			E2.1 Lv.2		C2.1 Lv.2		
GES 42101					K5.4 Lv.2					S1.1 Lv.2	S2.2 Lv.2	C3.1 Lv.2		S5.3 Lv.2		E2.1 Lv.2				
GES 42102						K6.8 Lv.2				S1.2 Lv.2		C3.1 Lv.2				E2.3 Lv.2				

หน่วยการเรียนรู้แบบโมดูล (OBEM)	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา																			
	ด้านความรู้ (Knowledge)					ด้านทักษะ (Skills)					ด้านจริยธรรม (Ethics)					คุณลักษณะ (Character)				
	K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน	K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง	K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน	K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด	K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม	K6: ความรู้ทางการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และจริยธรรม	K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ	K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ	S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์	S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์	S3: ทักษะการสื่อสาร	S4: ทักษะการบริหารจัดการ	S5: ทักษะด้านดิจิทัล	E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม	E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น	C1: ความเป็นผู้นำ	C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย	C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม
										S1.3 Lv.2 S1.5 Lv.2										
GES 42201						K6.2 Lv.2 K6.8 Lv.2				S1.1 Lv.2 S1.3 Lv.2	C2.3 Lv.2	C3.1 Lv.2	S4.3 Lv.2	S5.2 Lv.2		E2.1 Lv.2				

หมายเหตุ: คำอธิบายระดับความสามารถตามมาตรฐานผลการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

1. ระดับความสามารถด้านความรู้ (K)

    K. Lv.1 สามารถจดจำเนื้อหา หลักการ แนวคิด สาระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

    K. Lv.2 สามารถอธิบายเนื้อหา หลักการ แนวคิด สาระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

    K. Lv.3 สามารถประยุกต์ใช้เนื้อหา หลักการ แนวคิด สาระสำคัญ และทฤษฎีของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2. ระดับความสามารถด้านทักษะ (S)

    S. Lv.1 สามารถแสดงออกถึงทักษะโดยอาศัยการให้ความช่วยเหลือ หรือภายใต้การควบคุมโดยผู้สอนในแต่ละขั้นตอน

    S. Lv.2 สามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยการอ่านคู่มือ หรือปรึกษาจากผู้สอนในบางขั้นตอน

    S. Lv.3 สามารถลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเองในทุกขั้นตอนด้วยความถูกต้อง/ความเชี่ยวชาญของตนเองเป็นหลัก

3. ความสามารถด้านจริยธรรม (E) และคุณลักษณะ (C)

    E. Lv.1/ C. Lv.1 มีส่วนร่วม/มีปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ โดยยังไม่ได้แสดงบทบาทที่สำคัญ

    E. Lv.2/ C. Lv.2 แสดงบทบาทของตนเองที่มีความสำคัญต่อความก้าวหน้าของสถานการณ์

    E. Lv.3/ C. Lv.3 เป็นผู้นำ ริเริ่ม ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ไปในทิศทางที่ดีขึ้น

การจัดกลุ่มความสามารถจำแนกตามรายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้าน (KSEC)

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
K1: ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียน (Principles of Writing)	K1.1: ประเภทของบันทึกการเรียนรู้และเทคนิคในการจดบันทึกการเรียนรู้ K1.2: แนวคิดในการทำรายงานการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน K1.3: การใช้บันทึกการเรียนรู้ K1.4: ภาษาที่ใช้ในการเขียนบทนำของรายงานการสำรวจข้อมูลขนาดเล็ก K1.5: ภาษาที่ใช้ในการออกแบบแบบสอบถามการสำรวจข้อมูล K1.6: ภาษาที่ใช้ในการเขียนระเบียบวิธีการวิจัยของรายงานการสำรวจข้อมูล K1.7: ภาษาที่ใช้ในการเขียนส่วนสรุปของรายงานการสำรวจข้อมูลขนาดเล็ก K1.8: ภาษาที่ใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล K1.9: คำศัพท์และโครงสร้างภาษาอังกฤษ
K2: ความรู้เกี่ยวกับหลักการฟัง (Principles of Listening)	K2.1: กลยุทธ์การฟัง
K3: ความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่าน (Principles of Reading)	K3.1: วัตถุประสงค์ในการสื่อสารของบทความ K3.2: ประเภทของสื่อ K3.3: กลยุทธ์การอ่าน K3.4 โครงสร้างของบทอ่านหรือบทความ K3.5 การทบทวนวรรณกรรมจากการอ่าน
K4: ความรู้เกี่ยวกับหลักการพูด (Principles of Speaking)	K4.1: แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการนำเสนออย่างเป็นทางการ (ภาษาและการนำเสนอ) K4.2: ภาษาที่ใช้ในการอธิบายกราฟ/แผนภูมิและการนำเสนอเชิงภาพอื่น ๆ K4.3: หลักการในการโต้แย้งแบบอภิปรายเชิงเหตุผล K4.4: การใช้ภาษาในการโต้แย้งแบบอภิปรายเชิงเหตุผล K4.5: ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาหรือความสนใจของผู้เรียน K4.6: ทฤษฎีการสื่อสาร K4.7: การเล่าเรื่องเพื่อการสื่อสาร
K5: ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม (Knowledge of Humanities, Social Science, and Environment)	K5.1: ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรม K5.2: ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและเครื่องมือทางสังคมศาสตร์ K5.3: แนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ K5.4: แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน K5.5: แนวคิดและความสำคัญของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
K6: ความรู้ทางด้านการเรียนรู้ พฤติกรรม ธรรมชาติของมนุษย์ และจิตวิทยาการเรียนรู้	K6.1: ธรรมชาติของมนุษย์เบื้องต้น

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
(Knowledge of Learning, Behavior, Human Nature, and Psychology of Learning)	K6.2: ทฤษฎีพัฒนาการทักษะทางปัญญา K6.3: พฤติกรรมพื้นฐานและกลไกทางจิตวิทยาของมนุษย์ K6.4: แบบจำลองของการสะท้อนความคิดตนเอง K6.5: หลักการของความต้องการตามลำดับของมาสโลว์ K6.6: คุณลักษณะและพฤติกรรมมนุษย์ในการสร้างนวัตกรรมและการแก้ปัญหา K6.7: หลักและทฤษฎีทางจิตวิทยาและสังคมวิทยาว่าด้วยความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาที่ตัวมนุษย์ K6.8: หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่อ้างอิงกับหลักมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ จิตวิทยาการเรียนรู้ K6.9: กลยุทธ์การเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางภาษา
K7: ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และจริยธรรม (Knowledge of Artificial Intelligence Technology and Ethics)	K7.1: เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น K7.2: ผลกระทบของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต K7.3: แนวคิดและหลักการทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์
K8: ความรู้ทางด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	K8.1: หลักการกำหนดเป้าหมาย K8.2: เทคนิคการบริหารจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง K8.3: เทคนิคการวิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้น K8.4: หลักการบริหารจัดการโครงการ K8.5: การประเมินผลโครงการ K8.6: หลักการเขียนโครงการ K8.7: หลักการเรื่องทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงของบุคคล K8.8: ความรู้เรื่องรูปแบบการลงทุนในด้านต่างๆ ตามที่สนใจ K8.9: กลไกที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดโอกาสและความเสี่ยงในการรูปแบบการลงทุนที่สนใจ K8.10: เครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์การสร้างทางเลือกในการตัดสินใจ K8.11: หลักการ องค์ประกอบ มิติต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ K8.12: เครื่องมือที่ช่วยในการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ K8.13: ขั้นตอนในการนำเสนอการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ K8.14: การค้นหา และระบุโอกาสทางธุรกิจ K8.15: ปัจจัยในมิติต่างๆ ที่สร้างให้เกิดโอกาสทางธุรกิจ K8.16: เครื่องมือในการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ

ด้านความรู้ (Knowledge)	Sub-Knowledge
K9: ความรู้ทางด้านคุณลักษณะของผู้นำ (Leadership Characteristics)	K9.1: คุณลักษณะของผู้นำ K9.2: แนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง K9.3: หลักการขั้นตอนในการวางกลยุทธ์เพื่อใช้ในการเจรจาต่อรอง K9.4: ปัจจัยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการเจรจาต่อรอง K9.5: หลักการขั้นตอนในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ K9.6: ปัจจัยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ K9.7: หลักการเรื่องนิสัยและพฤติกรรมในการจัดการทางการเงินในชีวิตประจำวันของตนเอง K9.8: ความรู้เรื่องเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างกลยุทธ์ทางการวางแผนการเงิน

ด้านทักษะ (Skills)	Sub-Skills
S1: ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking Skills)	S1.1: ทักษะการวิเคราะห์ S1.2: ทักษะการวิเคราะห์ตนเอง S1.3: ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล S1.4: ทักษะการวิเคราะห์โครงสร้างทางสังคม S1.5: ทักษะการคิดวิพากษ์ต่อประเด็นทางด้านจริยธรรม S1.6: ทักษะการคิดวิพากษ์ต่อประเด็นทางด้านวิทยาศาสตร์ และสังคมศาสตร์ S1.7: ทักษะการประเมิน
S2: ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity Skills)	S2.1: ทักษะการคิดสร้างสรรค์ S2.2: ทักษะการตั้งคำถาม S2.3: ทักษะการสังเคราะห์
S3: ทักษะการสื่อสาร (Communication Skills)	S3.1: ทักษะนำเสนอข้อมูล S3.2: ทักษะการเขียนเพื่อสื่อความหมาย S3.3: ทักษะการจับใจความสำคัญ S3.4: ทักษะการพูด การพูดโต้ตอบ และโต้แย้งด้วยเหตุผล S3.5: ทักษะการเก็บข้อมูล
S4: ทักษะการบริหารจัดการ (Management Skills)	S4.1: ทักษะการวางแผนและประเมินความสำเร็จของโครงการ S4.2: ทักษะการจัดการทรัพยากร

ด้านทักษะ (Skills)	Sub-Skills
	S4.3: ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น S4.4: ทักษะการจัดลำดับความสำคัญของงาน S4.5: ทักษะการตัดสินใจ
S5: ทักษะด้านดิจิทัล (Digital Skills)	S5.1: ทักษะการเข้าใจและรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล S5.2: ทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างเพื่อการเรียนรู้ S5.3: ทักษะการสืบค้นข้อมูลทางดิจิทัล

ด้านจริยธรรม (Ethics)	Sub-Ethics
E1: การยึดมั่นในความถูกต้องดีงาม (Adherence to righteousness and goodness)	E1.1: มีจริยธรรมการวิจัย E1.2: ยึดมั่นความถูกต้องของเนื้อหาที่ได้จากการฟัง/อ่าน โดยปราศจากอคติ E1.3: มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ตนเองได้รับ E1.4: นำเสนอข้อมูลด้วยความเป็นกลาง E1.5: มีจริยธรรมของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ E1.6: มีจิตสำนึกในการใช้เทคโนโลยีอย่างยั่งยืนและเป็นธรรม
E2: การเห็นคุณค่าของตนเอง และการให้เกียรติผู้อื่น (Self-worth and respecting others)	E2.1: คำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและส่วนรวม E2.2: เคารพสิทธิและความเป็นส่วนตัวของผู้ให้ข้อมูล E2.3: เคารพต่อความคิดเห็นและมุมมองที่แตกต่าง

ลักษณะบุคคล (Character)	Sub-Character
C1: ความเป็นผู้นำ (Leadership)	C1.1: รู้จักตนเอง (เข้าใจจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเอง) C1.2: มีความรอบคอบในการตัดสินใจ C1.3: แสดงออกถึงความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าของตนเอง
C2: การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (Continuous self-development)	C2.1: มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน C2.2: กำกับตนเองให้เรียนรู้และพัฒนาตนเองตามเป้าหมาย C2.3: มีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่
C3: การทำงานร่วมกับผู้ที่มีความหลากหลาย (Working with diverse individuals)	C3.1: มีจิตใจที่เปิดกว้าง เคารพ และยอมรับความหลากหลาย C3.2: รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างตั้งใจ C3.3: มีส่วนร่วมในการทำงานกับผู้อื่น C3.4: ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ
C4: ความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม (Responsibility towards oneself, others, society, and the environment)	C4.1: แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อบทบาทและหน้าที่ของตนเอง C4.2: แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม C4.3: มีส่วนร่วมในการสร้างความเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นแก่สังคม

ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF 5 ด้าน)

1. ด้านความรู้

1.1 ความรู้รอบในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

1.2 ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของโลก

1.3 ความรู้ในชีวิตประจำวัน/สังคม ศิลปะ ประเพณี วัฒนธรรม เศรษฐกิจ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

2. ด้านทักษะ

2.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา

2.2 ทักษะการสื่อสาร

2.3 ทักษะการจัดการ

2.4 ทักษะด้านดิจิทัล

3. ด้านจริยธรรม

3.1 ความซื่อสัตย์สุจริต

3.2 การเห็นคุณค่าและตระหนักรู้

3.3 การให้เกียรติผู้อื่น การเคารพผู้อื่น และการยอมรับความแตกต่าง

3.4 ความอดทน ไม่ย่อท้อ

3.5 ความรับผิดชอบต่อตนเอง

4. ด้านลักษณะบุคคล

4.1 ความเป็นผู้นำ

4.2 ความรับผิดชอบต่อสังคม

4.3 Life long learner

c.2) Curriculum Mapping ของหลักสูตร

ตารางที่ 2.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (PLO Curriculum Mapping)

Year-LO		รายวิชา	PLO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Year-LO	**ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**												
1	LNG 21001	การฟังเชิงวิชาการ							1				
	LNG 21002	การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ							1				
	LNG 21003	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ							2				
	GEC 21101	สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม						1		1			
	MTH 10101	ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์	1										
	MTH 10102	ปริพันธ์	1										
	CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ	1										
	CHM 10302	สสารและการเปลี่ยนแปลง	1										
	CHM 10303	จลนศาสตร์ และ สมดุล	1										
	CHM 160	ปฏิบัติการเคมี	1										
	PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่	1										
	PHY 10302	การสั่นและคลื่น	1										
	PHY 10303	ฟิสิกส์อุณหภาพ	1										
	PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1										
	SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ					1		1				

Year-LO		รายวิชา	PLO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ					1		1				
	SEE 11103	การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ					1		**1**				
	SEE 112	วัสดุวิศวกรรม	1				1						
	ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2												
	LNG 21004	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ							2				
	LNG 21005	การอภิปราย							3				
	LNG 21006	การพูดเพื่อโน้มน้าว							3				
	GEC 21102	วิธีการสำรวจสังคม						1	2	1			
	GEC 22201	เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น						2	2	2			
	GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ						2	2	2			
	MTH 10201	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม	2										
	MTH 10202	เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์	2										
	MTH 10203	ปริพันธ์หลายชั้น	2										
	PHY 10401	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	2										
	PHY 10402	วงจรไฟฟ้า	2										
	PHY 10403	ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่	2										
	PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	2										
	SEE 11300	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	2	2			2						
	SEE 121	เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ	**2**				**2**						

Year-LO		รายวิชา	PLO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	SEE 151	เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ								2		1	2
Year-LO	**ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**												
2	LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ							**3**				
	GEC 41101	การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์					1						2
	GEC 41201	การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์					1						2
	GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์					1				2		
	MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์	2										
	MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ	2										
	EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	2										
	SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม					2	2					
	SEE 23101	สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา	3	2			2						
	SEE 23102	สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา	3	3			2						
	SEE 251	การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ				**2**						1	
	SEE 252	หลักการคิดเชิงออกแบบ			2			2					
	ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2												
	GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ						2					2
	GEC 32201	การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ						2				2	2
	GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์		2			1				2		2
	MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	2									

Year-LO		รายวิชา	PLO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	SEE 21201	การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม									**3**	3	
	SEE 21202	กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม									3		
	SEE 23201	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1										2	
	SEE 23202	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2										2	
	SEE 23203	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3										2	
	SEE 23300	การศึกษางาน		3	3	3							
	SEE 23400	การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น	**4**	**3**	3	3							
	SEE 253	การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ			**3**	3						3	
	SEE 254	โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน				3						3	
	SEE 255	การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ				3				3		**3**	
	SEE 256	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน			3		3			**3**		3	
Year-LO 3	**ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**												
	GEC 23301	โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม						3			4		
	SEE 313	อุณหพลศาสตร์	3	3									
	SEE 33100	การบริหารคุณภาพ		3		**4**	3						
	SEE 33200	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้	4				**3**						
	SEE 33300	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม			4	4	3						
	SEE 35100	การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ				3	3		3	3			
	SEE 352	การเงินสำหรับผู้ประกอบการ				4						3	

Year-LO		รายวิชา	PLO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1		4	**4**		3	2	3	3		4	**3**
	ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2												
	SEE 321	ปฏิบัติการการผลิตอัจฉริยะ		3	3		3						3
	SEE 334	การวางแผนและบริหารการผลิต			3	4						4	
	SEE 335	การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต			3	4	3					4	
	SEE 336	การออกแบบโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรม	4	3		4	3	3			2		
	SEE 337	การบริหารอุตสาหกรรม		3		3	3	3			3		
	SEE 338	การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง		3		3	3						
	SEE 353	การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ		3				4			3	4	
	SEE 354	การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ			3		3			3		4	3
	SEE 355	การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า					4	3		3	3		
	SEE 356	การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ และแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร					4	3		3	3		
	SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2				3		**3**	**4**		3	**4**	3
	ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ												
	SEE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม		3	3	3	3		3	4		4	
Year-LO 4	**ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**												
	GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)											
	GES/LNG xxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก)											
	XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1											

Year-LO		รายวิชา	PLO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2											
	SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1		4	4	3		4	4				
	ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2												
	SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม	**4**	4			**4**						
	SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2		**4**	4	4	4	**4**	4	**4**	**4**	4	**4**
	วิชาเลือกเสรี												
	SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1		3	3	3							
	SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2		4	4	4	4		4	4		4	
	SEE 432	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม	4	3	3	4	4					4	
	SEE 433	การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม		3	3	4	3					4	
	SEE 434	การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงสุ่ม	4	4	4	4							
	SEE 435	วิธีฮิวริสติกส์ในการแก้ปัญหา	4	4	4	4							
	SEE 451	การจัดการทรัพยากรมนุษย์สำหรับผู้ประกอบการ						4		4		4	
	SEE 452	การจัดการด้านการลงทุน				4							
	SEE 453	การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ								4		4	
	SEE 454	การจัดการเชิงกลยุทธ์และการควบคุมธุรกิจ			4					4		4	
	SEE 455	การจัดการโครงการ		4					4			4	
	SEE 456	การจัดการความรู้เชิงกลยุทธ์				4		4		4			
	SEE 457	การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร					4					4	

Year-LO		รายวิชา	PLO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	SEE 458	บูรณาการความยั่งยืนทางธุรกิจ: แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG) และการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืน				4				4		4	4
	SEE 459	การเงินองค์กร				4						4	
	SEE 449	หัวข้อพิเศษ 1											
	SEE 469	หัวข้อพิเศษ 2											

= รายวิชาที่เป็นตัวแทนจุดวัดของ PLOs

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ตารางที่ 2.15 ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้ พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 3: ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
	เป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย			
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎ ระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการ เพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการ	เสนอแนวทางการบริหารงาน ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ กับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ				
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

d) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับ**ปริญญาตรี พ.ศ. 2565** และเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับ**ปริญญาตรี พ.ศ. 2557** หรือระเบียบอื่น ๆ ที่แก้ไขเพิ่มเติม

2.3.4) แนวคิดในการกำหนดสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3.4.1) การวิเคราะห์ถึงความพร้อมและศักยภาพของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของหลักสูตร

จำนวนของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร ครบถ้วนเป็นไปตามเกณฑ์ต่าง ๆ ที่กำหนด คุณสมบัติ คุณลักษณะ สมรรถนะของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร เป็นตามเกณฑ์ต่าง ๆ ที่กำหนด และสอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ และภาควิชา รวมทั้งคุณสมบัติ คุณลักษณะ สมรรถนะ ความรู้ความเชี่ยวชาญของอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร เป็นไปตามที่หลักสูตรต้องการ ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ตั้งไว้

การรับอาจารย์ใหม่ การคัดเลือกอาจารย์ใหม่เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องคุณวุฒิเป็นไปตามกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี โดยมีคุณสมบัติดังนี้ สำเร็จการศึกษาหรือมีประสบการณ์การสอนทางสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ นอกจากการศึกษาทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องแล้ว อาจารย์ควรมีประสบการณ์ในการวิจัยและพัฒนาหรือการทำงานในภาคอุตสาหกรรมการผลิต อีกทั้งควรมีทักษะในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีขั้นสูงที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบการผลิตอัตโนมัติ, ระบบ Internet of Things, และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics)

แนวทางการพัฒนาพนักงานกลุ่มวิชาการตำแหน่งอาจารย์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยอาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัยฯ และแนวทางการพัฒนาพนักงานกลุ่มวิชาการตำแหน่งอาจารย์ภายใต้ KMUTT PSF (KMUTT Professional Standard Framework – Learning and Teaching)

2.3.4.2) แนวทางการพัฒนาอาจารย์และเจ้าหน้าที่ของหลักสูตร

การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์โดยมีกระบวนการบริหาร และส่งเสริม สนับสนุน รวมทั้งการพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และนโยบายของมหาวิทยาลัยและคณะ รวมทั้งแนวทางของหลักสูตร เช่น ความก้าวหน้าทางวิชาการ การพัฒนาการเรียนการสอนและสนับสนุนให้ อาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับการรับรองสมรรถนะอาจารย์ทางด้านการเรียนการสอนและสนับสนุนการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับ 2 (Competent) ขึ้นไปหรือเทียบเท่า โดยมีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมประชุม อบรม สัมมนา ด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล
2) จัดเวทีให้อาจารย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคการสอน การวัดและการประเมินผลและส่งเสริมให้มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย
3) สนับสนุนงบประมาณเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และงานวิจัย เกี่ยวกับเทคนิคการสอน การวัดและการประเมินผล เช่น การวิจัยในชั้นเรียน หรือพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ฯลฯ
4) ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย การศึกษาต่อ การฝึกอบรม การดูงานทางวิชาการ การประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ และสามารถนำผลงานวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน
5) แลกเปลี่ยนคณาจารย์กับสถาบันการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพด้านการสอนและการวิจัย
6) สนับสนุนให้อาจารย์สร้างผลงานวิชาการเพื่อเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น
7) มีกระบวนการหาตำแหน่งอาจารย์มาทดแทนเพื่อให้สอดคล้องกับการผลิตบัณฑิตตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.3.4.3) การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (Facilities & Infrastructure) และการให้บริการนักศึกษา (Student support service)

หลักสูตรจัดให้มีห้องเรียนพร้อมอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ ห้องปฏิบัติการสำหรับทำงานวิจัย ตลอดจนการจัดการด้านมาตรฐานสภาพแวดล้อมและความปลอดภัย โดยคำนึงความเพียงพอ เหมาะสมและทันสมัย ดังต่อไปนี้

1) มีสิ่งอำนวยความสะดวกในการสอน (ห้องเรียนและอุปกรณ์ในห้องเรียน) เพียงพอ
2) มีห้องปฏิบัติการ เครื่องมือ และซอฟต์แวร์ สำหรับนักศึกษาเพื่อทำงานโครงงานอย่างเพียงพอ
3) มีห้องสมุดเพียงพอและทันสมัยตามมาตรฐานของมหาวิทยาลัย ปัจจุบันสำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีหนังสือทั้งหมดกว่า 243,400 เล่ม และมีวารสารทางวิชาการต่าง ๆ กว่า 2,500 รายการ ให้ศึกษาค้นคว้า สำนักหอสมุดยังจัดอบรมเป็นระยะ ๆ ในหัวข้อต่าง ๆ เช่น ซอฟต์แวร์ในการจัดการเอกสารอ้างอิงเพื่อความสะดวกในการเขียนวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระอีกด้วย
4) สิ่งแวดล้อมเชิงสุขอนามัยและมาตรฐานความปลอดภัยเป็นไปตามข้อกำหนดในทุกด้าน
5) ในทุก ๆ ปี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาเต็มจำนวน คือ ทุนเพชรพระจอมเกล้าสำหรับนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงในการวิจัยเพื่อให้สามารถทำวิจัยได้อย่างเต็มที่ โดยเป็นทุนที่ไม่มีข้อผูกมัดใดๆ ทุนดังกล่าวครอบคลุมค่าเล่าเรียน ค่าใช้จ่ายรายเดือน และค่าใช้จ่ายในการเผยแพร่ผลงานวิจัย นักศึกษาของหลักสูตรนี้บางส่วนได้รับการสนับสนุนด้วยทุนดังกล่าว

6) ภาควิชาได้ตรวจสอบและปรับปรุงให้ทุกพื้นที่ของภาควิชาฯ สามารถเข้าถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าถึงความรู้ เรียนรู้ และทำงานได้ในทุกพื้นที่
7) การให้บริการนักศึกษา มีแนะแนวและการให้คำปรึกษา โดยอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในหลักสูตร เพื่อช่วยนักศึกษาในการวางแผนการเรียนและการวิจัย สร้างความร่วมมือกับบริษัทในอุตสาหกรรมสำหรับโครงการสหกิจศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์การทำงาน เชิญผู้เชี่ยวชาญจากอุตสาหกรรมมาบรรยายและจัด workshop เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะของนักศึกษา

นอกจากนั้นทางภาควิชาได้มีกิจกรรมทั้งการเรียนการสอน และการฝึกอบรมให้กับภาคอุตสาหกรรมโดยใช้เครื่องมือที่ได้รับบริจาคและครุภัณฑ์ต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ในการเรียนการสอน จัดกลุ่มของนักศึกษาประมาณกลุ่มละ 10-12 คน และมีเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญประจำห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ที่จะคอยให้การสนับสนุนทั้งอาจารย์และนักศึกษาเพื่อที่จะใช้ห้องปฏิบัติการนั้น ๆ สำหรับการเรียนรู้และการทำโครงงาน โดยก่อนเริ่มภาคการศึกษาเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญประจำห้องปฏิบัติการต่าง ๆ จะทำการสำรวจความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ เพื่อการซ่อมบำรุงให้ทันการใช้งานในภาคการศึกษาถัดไป

2.3.4.4) การบริหารงบประมาณรายรับและรายจ่ายของหลักสูตร

a) แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ตารางที่ 2.16 จำนวนนักศึกษาตามแผนของหลักสูตร

รายละเอียด	2569	2570	2571	2572	2573
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40

b) อัตราค่าเล่าเรียน

ค่าบำรุงการศึกษา	เหมาจ่าย 49,000 บาท/คน/ภาคการศึกษา	98,000	บาท/คน/ปี
ค่าธรรมเนียมพิเศษ	5,000 บาท/คน/ภาคการศึกษา	10,000	บาท/คน/ปี
ค่าเล่าเรียนตลอดหลักสูตร		432,000	บาท/คน

โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (สำหรับใช้จัดทำประกาศอัตราค่าบำรุงการศึกษาฯ ของหลักสูตร)

1. นักศึกษาที่เรียนในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

1.1 ภาคการศึกษาปกติ

- ค่าบำรุงการศึกษา อัตราเหมาจ่าย ภาคการศึกษาละ 49,000 บาท

1.2 ภาคการศึกษาพิเศษ (เลือก 1 รายการ)

☑ มีการจัดการเรียนการสอน (กรณีที่นักศึกษามีความจำเป็นต้องลงทะเบียน)

- ค่าบำรุงการศึกษา ภาคการศึกษาละ 7,500 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา/โมดูล หน่วยกิตละ 2,300 บาท

2. นักศึกษาที่เรียนเกินระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด (เลือก 1 รายการ)

☑ 2.2 เก็บอัตราอื่น ดังนี้

2.2.1 ภาคการศึกษาปกติ

- ค่าบำรุงการศึกษา ภาคการศึกษาละ 15,000 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา/โมดูล หน่วยกิตละ 2,300 บาท

2.2.2 ภาคการศึกษาพิเศษ (เลือก 1 รายการ)

☑ มีการจัดการเรียนการสอน (กรณีที่นักศึกษามีความจำเป็นต้องลงทะเบียน)

- ค่าบำรุงการศึกษา ภาคการศึกษาละ 7,500 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา/โมดูล หน่วยกิตละ 2,300 บาท

3. ค่าธรรมเนียมพิเศษ ภาคการศึกษาละ 5,000 บาท

(เพื่อดำเนินกิจกรรมที่เสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ เช่น การศึกษาดูงานนอกสถานที่ การอบรมพิเศษด้านการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ)

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย

c) ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษาเฉลี่ยต่อ 5 ปีงบประมาณ 110,232 บาท (ข้อมูลจากการวิเคราะห์ของ สนย.)

2.3.5) กลไกการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร เพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร

กลไกการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ใช้หลัก PDCA (Plan-Do-Check-Act) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนดังนี้

Plan: การวางแผนพัฒนาหลักสูตร

กระบวนการเริ่มต้นด้วย การสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders' Needs) เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม นักศึกษา ศิษย์เก่า และหน่วยงานที่

เกี่ยวข้อง จากนั้นดำเนินการ วิเคราะห์ปัจจัยภายนอกและภายในของหลักสูตร ผ่าน SWOT Analysis โดยพิจารณาประเด็นสำคัญ ได้แก่ นโยบายของประเทศและแนวโน้มด้านอุตสาหกรรม ความต้องการของตลาดแรงงาน วิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย การเปรียบเทียบหลักสูตรกับมหาวิทยาลัยอื่น การวิเคราะห์ความเสี่ยงจากปัจจัยภายในและภายนอก ผลจากการวิเคราะห์ดังกล่าวถูกนำไปใช้ในการกำหนดสมรรถนะของบัณฑิตที่จบการศึกษา (Graduate Competencies) ผ่านการกำหนด ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ซึ่งเชื่อมโยงไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ลำดับขั้น (Stage Learning Outcomes: Stage-LOs) ที่กำหนดจุดควบคุมรายปี ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (Lesson Learning Outcomes: LLOs) สุดท้าย ได้ออกแบบโครงสร้างหลักสูตรโดยใช้หลักการ Constructive Alignment ซึ่งประกอบด้วย

Learning Outcomes – กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ชัดเจน

Teaching Methods – ออกแบบวิธีการสอนให้สอดคล้องกับผลลัพธ์ที่ต้องการ

Assessment and Evaluation – วางแผนการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม

Do: การดำเนินการตามแผนพัฒนาหลักสูตร

ในขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ หลักสูตรถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน (Learning and Teaching) และการวัดและประเมินผล (Assessment) ตามแผนที่ได้กำหนดไว้ โดยเน้นการถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะเชิงปฏิบัติ การประเมินผลที่หลากหลาย เพื่อสะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แท้จริง

Check: การตรวจสอบและประเมินผลลัพธ์

หลังจากนำหลักสูตรไปใช้จะมีการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น (Results and Analysis) และรับข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรหรือไม่ รวมทั้งประเมินผลลัพธ์ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของ คณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (Thailand Accreditation Body for Engineering Education: TABEE) สภาวิศวกรไทย

Action: การปรับปรุงและพัฒนาต่อเนื่อง

ผลการตรวจสอบจะถูกนำไปใช้ในการ ปรับปรุงหลักสูตรเป็นประจำทุกปี (Annual Review) เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรม นอกจากนี้ ยังมีการทบทวนและปรับปรุงหลักสูตรครั้งใหญ่ทุก 5 ปี (Major Curriculum Revision) เพื่อพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรให้สอดคล้องกับแนวโน้มใหม่ ๆ ในวงการวิศวกรรม

2.3.5.1) องค์ประกอบหรือประเด็นการควบคุมคุณภาพ

หลักสูตรได้ออกแบบกลไกการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร เพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรมีสมรรถนะพร้อมสำหรับการทำงาน และเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน โดยกำหนดประเด็นการควบคุมคุณภาพในการดำเนินงานของหลักสูตรดังต่อไปนี้

a) การกำกับมาตรฐาน

b) นักศึกษา

c) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

d) บัณฑิต

e) อาจารย์

f) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

2.3.5.1(a) การกำกับมาตรฐาน

เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ เป็นไปตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคด้านการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม หลักสูตรได้ดำเนินการตามองค์ประกอบที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร) ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) อย่างเคร่งครัด โดยมีการบันทึกข้อมูลองค์ประกอบดังกล่าวลงในระบบฐานข้อมูลการประกันคุณภาพการศึกษา (CHE QA Online) เป็นประจำทุกปี

เพื่อให้กระบวนการดำเนินงานของหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจะทำหน้าที่ในการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ให้เสร็จสิ้นก่อนการเปิดภาคการศึกษา นอกจากนี้ ภายหลังจากสิ้นสุดปีการศึกษา จะมีการตรวจประเมินผลการดำเนินงานโดยคณะกรรมการระดับคณะ ซึ่งจะทำหน้าที่ประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรกับเกณฑ์มาตรฐาน และจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินงานในปีถัดไป รายงานผลการประเมินดังกล่าวจะผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะก่อนส่งต่อไปยังคณะทำงานระดับมหาวิทยาลัย และ สป.อว. ตามลำดับ ทั้งนี้ผลการดำเนินงาน ข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนาที่ได้รับ จะถูกนำมาพิจารณาเพื่อใช้ในการบริหารจัดการหลักสูตรและวางแผนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2.3.5.1.(b) นักศึกษา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ได้กำหนดกลไกและกระบวนการรับนักศึกษาเข้าเรียนอย่างเป็นระบบ โดยยึดตามหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยและนโยบายระดับประเทศ โดยเฉพาะในระบบ TCAS ทั้งนี้กระบวนการรับนักศึกษาจะพิจารณาจากเกณฑ์เกรดเฉลี่ยสะสมของผู้สมัครประกอบกับการสอบสัมภาษณ์ โดยแต่งตั้งคณะกรรมการสัมภาษณ์ที่มีองค์ประกอบจากอาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง หลักสูตรมีเกณฑ์การพิจารณาผู้สมัครอย่างเป็นระบบและโปร่งใส

เพื่อส่งเสริมการเข้าถึงข้อมูลของหลักสูตรและสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องแก่กลุ่มเป้าหมาย หลักสูตรได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ การแนะแนวเชิงรุก และการจัดกิจกรรมให้ข้อมูลในกลุ่มนักศึกษาที่มี

พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ การพิจารณาการรับเข้าอาจขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตรด้วย หลังสิ้นสุดการรับสมัครในแต่ละรอบของ TCAS หลักสูตรจะประเมินกระบวนการรับนักศึกษา โดยแต่งตั้งคณะทำงานฝ่ายการรับนักศึกษาเพื่อทำการวิเคราะห์ผลการรับเข้าในแต่ละรอบ อาทิ ความเหมาะสมของช่องทางการรับสมัคร จำนวนผู้สมัครเทียบกับแผนรับ และคุณสมบัติของผู้สมัครที่ได้รับการคัดเลือก หากพบว่าในรอบใดมีจำนวนนักศึกษาที่รับได้ต่ำกว่าเป้าหมาย จะมีการปรับแผนการรับนักศึกษาในรอบถัดไปให้เหมาะสม เมื่อจบกระบวนการรับสมัครของแต่ละปีการศึกษา หลักสูตรจะจัดให้มีกิจกรรม “การวิเคราะห์และประเมินผลการรับนักศึกษา” ปีละหนึ่งครั้ง เพื่อทบทวนประสิทธิภาพของกระบวนการ และใช้ผลการวิเคราะห์นั้นในการวางแผนพัฒนาปรับปรุงการรับนักศึกษาในปีถัดไป รวมทั้งอาจเป็นข้อมูลประกอบในการปรับปรุงหลักสูตรรอบถัดไป

หลักสูตรมีการจัดเตรียมกิจกรรมเสริมความรู้และทักษะให้กับนักศึกษา โดยจัดให้มีการเรียนการสอนความรู้พื้นฐานเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐานแก่นักศึกษาในด้านที่ยังขาด โดยการจัดโครงการปรับพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ โครงการกิจกรรมเสริมเพื่อเพิ่มทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ และเพิ่มพูนความรู้และทักษะพื้นฐานด้านวิศวกรรมการผลิต หากนักศึกษายังมีปัญหาในการเรียนรู้ หรือไม่ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ ทางหลักสูตรได้มีกิจกรรมนอกหลักสูตรโดยการจัดกิจกรรมจะขึ้นกับการประเมินความรู้ที่นักศึกษายังขาด หรือมีความพร้อมไม่พอ เช่น โครงการติววิชา โครงการพี่สอนน้อง เป็นต้น

2.3.5.1.(c) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้ให้ความสำคัญกับการประกันคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลผู้เรียนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยมีกระบวนการติดตาม ตรวจสอบ และพัฒนาคุณภาพทั้งในระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้นักศึกษาบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

ในระดับหลักสูตร มีการวางระบบการกำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานในภาพรวมของหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง โดยเมื่อสิ้นสุดแต่ละปีการศึกษา ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะประเมินผลสัมฤทธิ์จากจำนวนนักศึกษาที่บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปี (Year-Level Learning Outcomes: YLOs) พร้อมทั้งจัดประชุมหารือร่วมกันเพื่อนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีถัดไป รวมถึงการออกแบบกลไกดูแลนักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามผลลัพธ์รายชั้นปีให้ได้รับการพัฒนาและสนับสนุนอย่างเหมาะสม

ในระดับรายวิชา อาจารย์ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการวางแผนการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ โดยจะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีการประเมินผลให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) ที่กำหนดไว้ในแผนหลักสูตร ก่อนเริ่มต้นภาคการศึกษา ผู้สอนจะจัดทำแผนการสอนและส่งให้กับผู้รับผิดชอบหลักสูตรตรวจสอบ และในระหว่างภาคการศึกษา ผู้สอนจะต้องสื่อสาร CLOs

แก่นักศึกษาอย่างชัดเจน รวมถึงดำเนินการเรียนการสอนตามแผนและจัดเก็บหลักฐานการวัดผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ผู้สอนจะต้องรายงานผลการวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุ CLOs หรือไม่ พร้อมข้อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน ส่งให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตรนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบในการประเมินในระดับหลักสูตรต่อไป ทั้งนี้ ยังมีการรวบรวมข้อเสนอแนะจากอาจารย์ผู้สอนเพื่อใช้เป็นแนวทางปรับปรุงในภาคการศึกษาถัดไป

นอกจากนี้ หลักสูตรยังมีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับภาพรวมของนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย โดยพิจารณาจากการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะเจตคติ รวมถึงทักษะร่วมที่เรียกว่า Generic Skills เช่น การเขียนรายงาน การสื่อสาร และการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ต้องได้รับการประเมินในรายวิชาต่าง ๆ หลายรายวิชาร่วมกัน โดยใช้เกณฑ์กลางที่ออกแบบให้มีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อให้สามารถติดตามพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ

หลักสูตรยังได้นำแนวคิด Stage-LOs มาใช้ในการกำกับและติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปีอย่างต่อเนื่อง โดยการแบ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ออกเป็นลำดับขั้นตามชั้นปีการศึกษา เพื่อให้อาจารย์สามารถกำหนดระดับของความรู้และทักษะที่ผู้เรียนควรบรรลุในแต่ละช่วงของการเรียน และสามารถประเมินความก้าวหน้าได้อย่างชัดเจน

หลักสูตรได้จัดให้มีการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนและหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอในทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวางแผนปรับปรุงการดำเนินงาน และพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2.3.5.1.(d) บัณฑิต

หลักสูตรมีการกำหนดกระบวนการเพื่อประกันคุณภาพของบัณฑิตอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งเน้นให้การผลิตบัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนด ทั้งในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ ความสามารถในการประกอบวิชาชีพ และการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตในภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ กระบวนการดังกล่าวประกอบด้วยกิจกรรมสำคัญ เช่น

การตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของบัณฑิตต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนด โดยดำเนินการผ่านการตรวจสอบหน่วยกิตสำเร็จการศึกษา รายงานผลการศึกษา และการประเมินจากหน่วยงานภายนอก รวมถึงการทวนสอบระดับผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเทียบกับเป้าหมายของหลักสูตร

นอกจากนี้ยังทำการประเมินคุณภาพของบัณฑิตโดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การประเมินความพึงพอใจของบัณฑิตต่อประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต อาทิ พี่เลี้ยงสหกิจศึกษา หัวหน้างาน และฝ่ายทรัพยากรบุคคลขององค์กรที่รับบัณฑิตเข้าทำงาน โดยประเมินในประเด็นความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะตามที่หลักสูตรคาดหวัง

ข้อมูลจากกระบวนการเหล่านี้จะถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน การบริหารจัดการหลักสูตร และใช้ประกอบการพัฒนาหลักสูตรในรอบถัดไป เพื่อให้การผลิตบัณฑิตของหลักสูตรเป็นไปอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน

2.3.5.1.(e) อาจารย์

เป้าหมายเชิงคุณภาพในการบริหารจัดการคณาจารย์ของหลักสูตร คือ การจัดให้มีอาจารย์ผู้สอนที่มีคุณวุฒิการศึกษาและความสามารถตรงตามเนื้อหาทางวิชาการและวิชาชีพที่หลักสูตรกำหนดไว้ รวมถึงมีจำนวนอาจารย์เพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานของหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง ในการดำเนินงาน คณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้วางแผนรับบุคลากรใหม่ล่วงหน้าเพื่อทดแทนอาจารย์และเจ้าหน้าที่สนับสนุนที่กำลังจะเกษียณอายุ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2568 ถึงปีการศึกษา 2573 โดยเสนอให้มีการรับบุคลากรใหม่เข้ามาปฏิบัติงานก่อนบุคลากรเดิมเกษียณอายุอย่างน้อย 2 ปี เพื่อให้มีช่วงเวลาเพียงพอสำหรับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ประสบการณ์ และวัฒนธรรมของหน่วยงาน ซึ่งจะส่งผลต่อความต่อเนื่องของคุณภาพการเรียนการสอนและการบริหารจัดการหลักสูตร

นอกจากคุณสมบัติด้านความรู้และคุณวุฒิแล้ว หลักสูตรยังให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะด้านการเรียนการสอนของอาจารย์อย่างเป็นระบบ โดยส่งเสริมให้คณาจารย์พัฒนาศักยภาพตนเองตามกรอบมาตรฐานวิชาชีพของมหาวิทยาลัย ภายใต้กรอบ KMUTT PSF (KMUTT – Professional Standard Framework – Learning and Teaching) ซึ่งกำหนดระดับความคาดหวังขั้นต่ำของอาจารย์ไว้ที่ระดับ 2 (Competent) จากทั้งหมด 4 ระดับ ทั้งนี้ หลักสูตรอาจใช้กรอบมาตรฐานระดับประเทศหรือนานาชาติที่ได้รับการรับรองเพื่อสนับสนุนการพัฒนาอาจารย์ให้บรรลุศักยภาพตามที่กำหนดไว้

ในด้านการติดตามคุณภาพของอาจารย์ผู้สอน หลักสูตรมีการตรวจสอบคุณสมบัติของคณาจารย์ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ต้องมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หากพบว่ามีความเสี่ยงที่อาจารย์รายใดอาจไม่ผ่านเกณฑ์ หลักสูตรจะดำเนินการแจ้งเตือนล่วงหน้าเพื่อให้สามารถดำเนินการเผยแพร่ผลงานได้ทันตามกำหนดเวลา

นอกจากนี้ หลักสูตรยังให้ความสำคัญกับเสียงสะท้อนจากผู้เรียน โดยมีการรวบรวมผลการประเมินอาจารย์ผู้สอนจากนักศึกษาในทุกภาคการศึกษา เพื่อใช้ในการติดตามคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ร่วมกับผลงานทางวิชาการและกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพของอาจารย์ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาและบริหารจัดการคณาจารย์ในหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.5.1.(f) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ภายใต้การบริหารของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยฯ หลักสูตรใช้ทรัพยากรสนับสนุน โดยมีกลไกการตรวจติดตามและประเมินความเพียงพอของทรัพยากรตั้งแต่การใช้และบำรุงรักษาทรัพยากรที่มีอยู่เดิม และการบริหารงบประมาณประจำปี กับการจัดหาทรัพยากรเพิ่มเติม โดยอาจารย์ ช่างเทคนิค เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ได้จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในการสอนอย่างเพียงพอ ได้แก่ จำนวนห้องเรียน โรงประลองหล่อโลหะ ห้องปฏิบัติการทดสอบวัสดุ โรงประลองวิศวกรรมการเชื่อม ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการเชื่อมชั้นสูง ห้องปฏิบัติการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยาการเชื่อม ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมการผลิต ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ พื้นที่ส่งเสริมการเรียนรู้และการทำงานเป็นทีมให้แก่นักศึกษา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติให้กับนักศึกษา ปัจจุบันภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีพื้นที่บริการการศึกษา ณ อาคารวิศววัฒนะ (S4) และอาคารเรียนรวม 5 (S11) มีพื้นที่ใช้สอยโดยประมาณ 7,159.4 ตารางเมตร

ตารางที่ 2.17 พื้นที่การศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

อาคาร	ชั้น		ตารางเมตร
S4 อาคารวิศวัฒนะ อาคาร 11 ชั้น	ชั้นใต้ดิน	ห้องถ่ายภาพรังสี	96.1
	ชั้น 1	ห้องเก็บวัสดุ	37.4
	ชั้น 3	โรงประลอง Machining	1298.3
	ชั้น 4	โรงประลอง Welding	1581.4
	ชั้น 5	โรงประลองการทดสอบแบบไม่ทำลาย	333.8
	ชั้น 8	ห้องเรียน	548.1
	ชั้น 9	ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องสัมมนา	267.5
S4 อาคารวิศวัฒนะ อาคารโรงหล่อ	ชั้น 1	โรงปะลอง Foundry	1410.8
	ชั้น 2	ห้องปฏิบัติการทดสอบ	473.5
	ชั้น 3	ห้องปฏิบัติการโลหะวิทยา	514.4
S11 อาคารเรียนรวม 5	ชั้น 4	Mechatronic Engineering Lab	436.6
	ชั้น 7	Mechatronic Engineering Space	161.5

ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และสิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มีครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และซอฟท์แวร์ ที่ใช้ในการเรียนการสอน ดังแสดงรายละเอียดในตารางด้านล่าง

ตารางที่ 2.18 ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และซอฟท์แวร์ (บางส่วน) ที่ใช้ในการเรียนการสอน

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เครื่องกลึงเล็ก 15 เครื่อง	15
2	เครื่องกลึงใหญ่ 9 เครื่อง	9
3	เครื่องกัด 4 เครื่อง	4
4	เครื่องกลึง CNC 1 เครื่อง	1
5	Milling Machining Center 1 เครื่อง	1
6	เครื่องเจาะ 4 เครื่อง	4
7	เครื่องไฟเบอร์เลเซอร์ ขนาด 100 วัตต์	1
8	เครื่องวัดความเรียบผิว 1 เครื่อง	1
9	เครื่องเจียร	2
10	เครื่องเลื่อยจิ๊กซอ	2
11	เครื่องลับดอกสว่าน	1
12	เครื่องลับมุมทังสเตน	1
13	ชุดกล้องส่องขยาย 1 ชุด	1
14	ชุดวัดแรงในการตัดโลหะ 1 ชุด	1
15	ชุดขับและควบคุมแท่นเคลื่อนที่	1
16	ชุดปรับความเร็วรอบมอเตอร์	1
17	ชุดอุปกรณ์จัดชิ้นงานสำหรับแบ่งตัด	1
18	ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องเจียรนัยกลมพร้อมติดตั้ง	1
19	ชุดจอวัดระยะแกนเลื่อน	1
20	ชุดแท่นเลื่อน CNC 2 แกน	1
21	ชุดทดสอบนิวเมติกส์	1
22	ดิจิตอลรีดเอาท์สำหรับเครื่องเจียรนัยกลมพร้อมติดตั้ง	1
23	หัวตรวจสอบคลื่นเสียงความถี่สูง	2
24	ดิจิตอลรีดเอาท์สำหรับเครื่องกัดเอนกประสงค์	2
25	ดิจิตอลรีดเอาท์สำหรับเครื่องกลึง	4
26	เตาอบอุณหภูมิสูง (1400 C)	1
27	เตาอบสำหรับทดสอบแรงดึงที่อุณหภูมิสูง	1
28	เตาหลอมไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ	1
29	ระบบกำจัดฝุ่นจากการหลอมโลหะ	1
30	เครื่องกำเนิดสนามแม่เหล็ก	1
31	เครื่องขัดกระดาษทรายสายพานพร้อมผ้าทรายสายพาน	2
32	เครื่องขัดชิ้นงานสำหรับทดสอบโครงสร้างจุลภาค	1
33	เครื่องขึ้นเรือนชิ้นงาน	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
34	เครื่องยิงทราย	1
35	เครื่องทดสอบแรงดึง	1
36	เครื่องทดสอบความแข็งแบบไมโครวิคเกอร์	1
37	เครื่องทดสอบความแข็งแรงแบบบริเนล	1
38	เครื่องทดสอบความแข็งของวัสดุแบบ ยูนิเวอร์แซล	1
39	เครื่องทดสอบด้วยอนุภาคผงแม่เหล็กชนิดไฟฟ้ากระแสตรง	1
40	เครื่องทดสอบด้วยอนุภาคผงแม่เหล็กชนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1
41	เครื่องผนึกชิ้นงานโครงสร้างจุลภาค	1
42	เครื่องวัดความแข็งทรายหล่อ	1
43	เครื่องวัดระยะ (เวอร์เนีย)	1
44	เครื่องวัดพลังงานแบบดิจิตอลพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	3
45	ปืนวัดอุณหภูมิ	1
46	เครื่องตัดชิ้นงานด้วยแก๊ส	1
47	ชุดหัวตรวจสอบด้วยกระแสไหลวนบนพื้นผิว	1
48	ชุดเลนส์กล้องจุลทรรศน์ดิจิทัล	1
49	โปรแกรมเสริมสำหรับวัดขนาดเกรน	1
50	โปรแกรมแสดงผลและวิเคราะห์สัญญาณ	1
51	โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาค	1
52	ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับโปรแกรมจำลองการไหลของน้ำโลหะ	1
53	กล้อง CCD สำหรับถ่ายภาพ	1
54	กล้องจุลทรรศน์	1
55	กล้องจุลทรรศน์แบบพกพา	1
56	ชุดเลนส์ถ่ายภาพโครงสร้างจุลภาค	1
57	ชุดเลนส์ถ่ายภาพโครงสร้างมหภาค	1
58	เครื่องตรวจสอบคุณภาพของทรายหล่อ	1
59	เครื่องล้างทรายหล่อ	1
60	เครื่องหาพื้นที่ผิวทรายหล่อ	1
61	เครื่องวัดความกลมโครงสร้างเหล็กหล่อกราไฟท์	1
62	เครื่องเชื่อมแม่เหล็กแบบเหนี่ยวนำ	1
63	เครื่องเชื่อมด้วยเลเซอร์แบบพัลส์	1
64	เครื่องตัดด้วยแก๊สและออกซิเจนและพลาสมาอาร์กแบบซีเอ็นซี	1
65	เครื่องเชื่อมชนิด MIG/MAG PULSE พร้อมระบบควบคุม spatter และ droplet	1
66	ชุดหัวเชื่อมพร้อมอุปกรณ์	1

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
67	ตู้อบลวดเชื่อม	1
68	เครื่องเชื่อม GMAW(CO2)/MAG Welding	1
69	เครื่องทดสอบไม่ทำลายด้วยวิธีถ่ายภาพรังสี X-Ray	2
70	เครื่องอุลตร้าโซนิคพร้อมอุปกรณ์	1
71	เครื่องดูดควันเชื่อม	2
72	เครื่องตรวจสอบหารอยบกพร่องแบบเรืองแสง	1
73	เครื่องตัดพลาสมา	1
74	เครื่องตรวจสอบแบบไม่ทำลาย	1
75	เครื่องเชื่อมไฟฟ้าขนาด 250 AMP 220V Single Phase	1
76	เครื่องเชื่อมพลาสติก PVC (แก๊ส)	1
77	เครื่องเชื่อมแบบกระแสตรง	2
78	เครื่องเชื่อมใบเลื่อยสายพาน VC1	1
79	เครื่องเชื่อมประสานต้นกำลัง	1
80	เครื่องเชื่อมมิก	2
81	เครื่องเชื่อมทิก ขนาด 200 แอมป์	1
82	เครื่องเชื่อมแบบจุด	1
83	ชุด X-ray เพื่อใช้ในการตรวจสอบเชื่อมโลหะ	1
84	แขนกลสำหรับการเชื่อม	1
85	โต๊ะชุดทดลองสัญญาณ	6
86	เครื่องกำเนิดสัญญาณ	20
87	ออสซิลโลสโคป	25
88	มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล	20
89	ชุดฝึกปฏิบัติการชุดขับเคลื่อนแบบเซอร์โว	6
90	ชุดฝึกปฏิบัติการชุดขับเคลื่อนแบบเปลี่ยนแปลงความถี่ได้	6
91	เครื่องพิมพ์ 3 มิติ	2
92	ชุดขับสเตปมอเตอร์	1
93	ชุดควบคุม PCL คอนโทรเลอร์	1
94	ชุดควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์	1
95	แขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	6
96	ชุดฝึกปฏิบัติการแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม	4
97	ซอฟแวร์ ARENA สำหรับการสอนและงานวิจัย	1
98	ซอฟแวร์ Minitab สำหรับการสอนและวิจัย	1
99	โปรแกรม MATLAB สำหรับการเรียนการสอนและงานวิจัย	2

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
100	โปรแกรม Risk Solver Platform	1
101	ชุดการสอนจำลองสถานการณ์โซ่อุปทาน:เบียร์เกม	4
102	ชุดการสอนจำลองสถานการณ์การผลิต	4
103	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Premium Solver	1
104	สิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำหรับพัฒนาและหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง LINGO Version 18	1
105	สิทธิ์การเข้าใช้โปรแกรมสำหรับพัฒนาและหาคำตอบที่ดีที่สุดของแบบจำลอง What's Best Version 16.0	1
106	เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook	37
107	เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	60
108	ทีวี LED	5
109	เครื่องมัลติมิเดียโปรเจคเตอร์	5

นอกจากนี้ หลักสูตรสามารถเข้าถึงการให้บริการของทรัพยากรส่วนกลาง ที่ได้รับการสนับสนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัย ตัวอย่างเช่น

ห้องสมุด นักศึกษาสามารถใช้สำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีหนังสือ ทั้งหมดประมาณ 243,407 เล่ม และมีวารสารทางวิชาการต่าง ๆ กว่า 2,500 รายการ มีหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิศวกรรมกว่า 89,106 เล่ม นอกจากนี้ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หนังสือและวารสารทางด้านวิศวกรรมกว่า 500 เล่มไว้ให้ศึกษาค้นคว้า

ห้องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเตอร์เน็ต นักศึกษาสามารถเข้าใช้บริการของสำนักคอมพิวเตอร์ได้ที่ห้องบริการคอมพิวเตอร์ลานแดง อาคารเรียนรวม 2 ชั้น 1 และใช้บริการระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้ในทุกพื้นที่และทุกวิทยาเขตของมหาวิทยาลัย

ศูนย์ Innovation Exchange (INNO-X) นักศึกษาสามารถขอใช้พื้นที่ INNO-X ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ บริเวณชั้น 1 อาคารวิศววัฒนะ เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ผลงานเชิงปฏิบัติได้

KMUTT Learning Space นักศึกษาสามารถใช้ทุกพื้นที่ของ Learning Space ของมหาวิทยาลัยเพื่อใช้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การทำงาน การทบทวนตำรา หนังสือ ฯลฯ ได้

แม้ว่าภาควิชาจะมีทรัพยากรจำนวนมาก แต่เพื่อให้มั่นใจถึงความเหมาะสมต่อเนื้อหาของหลักสูตร และความเพียงพอต่อการใช้งาน จำเป็นต้องประเมินความเพียงพอของทรัพยากร เพื่อค้นหาปัญหาจากการดำเนินการ และสามารถปรับปรุงได้ตรงประเด็น

จากรายละเอียดของกระบวนการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร**ข้างต้น** สามารถสรุปลงในตารางที่ 2.19 ดังนี้

ตารางที่ 2.19 สรุปรายละเอียดของกระบวนการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อการประกันคุณภาพของหลักสูตร

ประเด็น	จุดควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ / กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ	ช่วงเวลา
1. การกำกับมาตรฐาน	● คุณวุฒิ คุณสมบัติและจำนวนอาจารย์ ● ตรวจสอบให้เป็นไปตามเกณฑ์สภาวิศวกร ● ตรวจสอบให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร	- ประกาศ กมอ. เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2565 - ระบบ CHE-QA Online - กระบวนการตรวจสอบองค์ประกอบที่ 1 และเกณฑ์ต่าง ๆ	- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือคณะกรรมการวิชาการประจำภาควิชา	- คณะกรรมการประกันคุณภาพระดับคณะ - คณะกรรมการประจำคณะ - รองคณบดีฝ่ายวิชาการ/ฝ่ายประกันคุณภาพ	ทุกปลายปีการศึกษา
2. นักศึกษา	● แผน vs ผลการรับนักศึกษา ● จำนวนและคุณสมบัติของนักศึกษาเป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด ● อัตรานักศึกษาตกออก/ลาออก	- กระบวนการรับนักศึกษา - การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาของหลักสูตร - ผลการสอบ Placement Test - การติดตามสถานะและผลการเรียนของนักศึกษา	- อาจารย์และเจ้าหน้าที่หลักสูตร	- ประธานหลักสูตร	ทุกปีการศึกษา
3. บัณฑิต	**(1) ตรวจสอบให้เป็นไปตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา**:				
	● การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร; PLOs	- แบบประเมินตนเอง - LEB2	อาจารย์ประจำรายวิชา	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	เมื่อบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ขั้นสูงสุดของหลักสูตร
	● จำนวนหน่วยกิตครบตามโครงสร้างการศึกษา	ระบบทะเบียน (ระบบ NewACIS)	- เจ้าหน้าที่หลักสูตร - ตัวบัณฑิต	- สำนักงานทะเบียน - อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	เมื่อขอจบการศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา
	● โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม	- การสอบปากเปล่า (Oral presentation)	อาจารย์ที่ปรึกษาและ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ปีการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตร

ประเด็น	จุดควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ / กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ	ช่วงเวลา
	และการประกอบการธุรกิจ	- รายงานสรุปโครงงาน (Project Report) - แบบประเมินวิชาโครงงานตามผลลัพธ์การเรียนรู้	คณะกรรมการสอบ		
	(2) การประเมินคุณภาพบัณฑิต:				
	● ความพึงพอใจความคิดเห็น และการบรรลุตามความคาดหวังของบัณฑิตที่มีต่อหลักสูตร (ประเมินตนเอง ว่าได้ตามที่ตนเองคาดหวังหรือไม่)	แบบสอบถาม Focus Group การสัมภาษณ์	อาจารย์และเจ้าหน้าที่หลักสูตร	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	สิ้นสุดปีการศึกษาชั้นปีที่ 4
	● ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO) ของบัณฑิตที่ทำงานผ่านมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต	การสำรวจความคิดเห็นบริษัทที่รับบัณฑิตเข้าทำงาน (ข้อมูลจากมหาวิทยาลัย)	เจ้าหน้าที่หลักสูตร	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ทุกปีการศึกษา
		การสัมภาษณ์บริษัทที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน	อาจารย์นิเทศก์ฝึกงาน	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ทุกภาคการศึกษาที่มีการฝึกงาน
4. อาจารย์	สมรรถนะด้านการสอนของอาจารย์	- PSF ของอาจารย์ผู้สอน - ระบบประเมินการสอนของผู้สอน - แบบประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา	- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร - ผู้บริหารหน่วยงาน สายวิชา หรือภาควิชา	HRM/HRD รองคณบดีฝ่ายบริหาร	อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	● การการันตีผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามลำดับขั้น; Stage-Los	ผลการศึกษาของผู้เรียน และ ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องในการประเมิน Stage-Los	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ประธานหลักสูตร	

ประเด็น	จุดควบคุม	เครื่องมือที่ใช้ / กระบวนการ	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ	ช่วงเวลา
	● รายวิชาที่มีแผนการสอนและประเมินผลสอดคล้องกับ CLOs	เอกสาร Course Portfolio โดยมีลักษณะเป็นรายงานผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและบทสรุปของการจัดการเรียนการสอน มีการระบุร้อยละของจำนวนผู้เรียนที่ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ และ มีการแจ้งผลป้อนกลับไปยังวิชาก่อนหน้า (ถ้ามี) และข้อเสนอแนะสำหรับวิชาถัดไป	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ - เครื่องมืออุปกรณ์ - ครุภัณฑ์ - สถานที่ - เทคโนโลยี - อื่นๆ	● จำนวนที่เพียงพอและพร้อมใช้งานต่อผู้เรียน ● ความทันสมัย	- แบบประเมินความพร้อมใช้งานและความเพียงพอ - แผนการบำรุงรักษาเครื่องมือ - กระบวนการสรรหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	- อาจารย์และเจ้าหน้าที่หลักสูตร - ช่างเทคนิคเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	หัวหน้าภาควิชาฯ	ก่อนเปิดภาคการศึกษา (ปีละ 2 ครั้ง)

2.3.5.2) การบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการหลักสูตร

ตารางที่ 2.20 ความเสี่ยงของการดำเนินการหลักสูตรประกอบไปด้วย 2 ประเด็นหลัก ๆ ดังนี้

ประเด็นความเสี่ยง	แนวทาง/แผนการจัดการความเสี่ยง
1) เกิดสถานการณ์ฉุกเฉินที่ทำให้อาจารย์ในหลักสูตรไม่สามารถปฏิบัติงานได้ (เจ็บป่วยรุนแรง อุบัติเหตุ)	หลักสูตรจะเสนอชื่ออาจารย์ในภาควิชาหรือภายในมหาวิทยาลัยที่มีคุณสมบัติเหมาะสมให้ปฏิบัติหน้าที่แทนเป็นการชั่วคราว หากไม่สามารถหาอาจารย์ภายในได้ ภาควิชาจะจัดสรรงบประมาณเพื่อว่าจ้างบุคลากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญมาปฏิบัติหน้าที่แทนโดยเร่งด่วน เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอน
2) เกิดวิกฤตการณ์ที่ส่งผลกระทบในวงกว้าง เช่น โรคระบาด ภัย	หลักสูตรจะปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเป็นระบบออนไลน์หรือแบบผสมผสาน (Hybrid) รวมถึงประสานกับ

ธรรมชาติ หรือสถานการณ์ไม่สงบ ที่กระทบต่อการจัดการเรียนการสอนตามปกติ	มหาวิทยาลัยในการจัดหาทรัพยากรสนับสนุน เพื่อให้การเรียนการสอนและการสอบดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง

2.3.5.3) การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

นักศึกษา บุคลากร หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถส่งข้อร้องเรียน ได้ตามช่องทางต่าง ๆ ดังนี้

1) ยื่นเรื่องด้วยตนเองที่ห้องธุรการภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ อาคารวิศววัฒนะ ชั้น 8 (ในวันและเวลาทำการ)
2) ส่งทางอีเมลของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ production_engineering@mail.kmutt.ac.th
3) ส่งเอกสารคำร้องต่าง ๆ ได้ที่ ลิงก์ https://forms.office.com/r/tX3Daw5N65
4) เพจเฟซบุ๊ค ชื่อ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มจธ.

การดำเนินการจัดการข้อร้องเรียนด้านการดำเนินงานของหลักสูตรโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) เจ้าหน้าที่ประสานงานหลักสูตรรับข้อร้องเรียนจากนักศึกษา บุคลากร หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย บันทึกข้อมูลรายละเอียดของข้อร้องเรียน จากนั้นเสนอข้อร้องเรียนต่อประธานหลักสูตรเพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการดำเนินการ
2) ประธานหลักสูตรแจ้งข้อร้องเรียนต่อคณะกรรมการหลักสูตร คณะกรรมการหลักสูตรประชุมพิจารณาข้อเท็จจริง สาเหตุ และผลกระทบของปัญหา จากนั้นกำหนดแนวทางแก้ไขและแนวปฏิบัติที่เหมาะสม
3) ดำเนินการแก้ไขปัญหาตามแนวทางที่กำหนด หากมีการอุทธรณ์ ให้พิจารณาทบทวนแนวทางแก้ไขเพิ่มเติม จากนั้นติดตามผลการดำเนินการเพื่อให้แน่ใจว่าปัญหาได้รับการแก้ไขอย่างเหมาะสม
4) สื่อสารผลการดำเนินงานให้ผู้ร้องเรียนทราบอย่างชัดเจนและตรงไปตรงมา หากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม นำมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงกระบวนการในอนาคต
5) สรุปผลการดำเนินการและแจ้งในที่ประชุมคณะกรรมการหลักสูตร ทบทวนและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานของหลักสูตร ปรับปรุงแนวทางจัดการข้อร้องเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3.5.4) วิธีการสื่อสารข้อมูลหลักสูตรให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร

1) การประชาสัมพันธ์ข้อมูลหลักสูตรผ่านทางเว็บไซค์คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเว็บไซค์ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (https://pe.kmutt.ac.th/) ซึ่งถือเป็นช่องทางหลักในการเผยแพร่ข้อมูลหลักสูตร และการประชาสัมพันธ์ข้อมูลกิจกรรมของหลักสูตร

2) การจัดกิจกรรมปฐมนิเทศระดับคณะและระดับหลักสูตร เพื่อให้ข้อมูลหลักสูตรรวมถึงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ ของคณะและมหาวิทยาลัย
3) การจัดประชุมชี้แจงข้อมูลหลักสูตรให้กับนักศึกษา อาจารย์ในหลักสูตร และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสื่อสารแนวทางการดำเนินการหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนและการเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน
4) การสื่อสารผ่าน LINE โดยนักบริการการศึกษาและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมให้ข้อมูลและตอบคำถามนักศึกษา
5) การสื่อสารผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอน ทั้งด้วยวาจาและผ่านช่องทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประกาศข่าวสารให้นักศึกษาทราบ
6) การสื่อสารผ่านระบบบริการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและคณะ อาทิ MOD-Link ระบบสารสนเทศนักศึกษา (New ACIS) ระบบยื่นใบคำร้อง (e-Petition) ระบบ Help Desk เป็นต้น
7) สื่อสารกับผู้ที่สนใจเข้าศึกษาในหลักสูตรผ่านช่องทาง Social media
8) การสื่อสารกับนักศึกษา และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม เป็นรายบุคคล (กรณีมีเหตุจำเป็นเร่งด่วน) ผ่านช่องทาง Social media SMS อีเมล หรือผ่านทางโทรศัพท์

ส่วนที่ 3 รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)

3.1) รหัสหลักสูตร:

-

3.2) ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship

3.3) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

3.3.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship)

3.3.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ)

(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship)

3.4) วิชาเอก (ถ้ามี):

☑ ไม่มี

☐ มี (ระบุ) .....

3.5) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร:

133 หน่วยกิต

3.6) รูปแบบ:

ปริญญาตรี 4 ปี

3.7) ประเภทของหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี (เลือก 1 ประเภท)

☑ หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ

☐ หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาชีพ

☐ หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางปฏิบัติการ

3.8) มาตรฐานสากลของกลุ่มสาขาวิชาทางการศึกษา (International Standard Classification of Education, ISCED)

1) Broad Field: 07 Engineering, manufacturing and construction (วิศวกรรม, อุตสาหกรรมและการก่อสร้าง)

2) Narrow Field: 079 Engineering, manufacturing and construction not elsewhere classified (วิศวกรรม, อุตสาหกรรม และการ ก่อสร้าง ที่ไม่ได้จัดกลุ่มไว้)

3) Detail Field: 0799 Engineering, manufacturing and construction not elsewhere classified (วิศวกรรม, อุตสาหกรรมและ การ ก่อสร้าง ที่ไม่ได้จัดกลุ่มไว้)

3.9) ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยเป็นหลัก โดยอาจใช้หนังสือและเอกสารประกอบการสอนที่เป็นภาษาอังกฤษในบางรายวิชา

3.10) ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

3.11) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

3.12) สถานที่จัดการเรียน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาบางมด

3.13) วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ในวัน-เวลาราชการปกติ (จันทร์ – ศุกร์ เวลา 08.30 – 16.30 น.)
ทั้งนี้ วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
ปฏิทินการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม
ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม และ
ภาคการศึกษาพิเศษ เริ่มเปิดสอนในเดือนมิถุนายน – เดือนกรกฎาคม

3.14) ระบบการจัดการศึกษาและระบบการศึกษา

ระบบการจัดการศึกษา

ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

ระบบการศึกษา

☑ ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และ/หรือการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

3.15) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

(* ประธานหลักสูตร)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา) (เรียงจากคุณวุฒิสูงสุดจนถึงระดับปริญญาตรี)
1	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	- Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. (2004) - M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A. (2002) - M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A. (1999) - B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. (1996)
2	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	- Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia (2011) - M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย (2551) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2549)
3	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี*	- ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2557)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ประเทศที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา) (เรียงจากคุณวุฒิสูงสุดจนถึงระดับปริญญาตรี)
		- วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2551)
4	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	- วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย (2566) - นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย (2562) - Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2554) - รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัย), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย (2553) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย (2550)
5	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	- วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2564) - วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2558) - วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย (2555)

3.16) ชื่อ สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และประวัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

(ให้รวมรายชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิและสาขาวิชาที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน	อธิบายความเชี่ยวชาญที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน
1	รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์	ตรง	-
2	รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง	ตรง	-
3	รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี	ตรง	-
4	รศ. ดร.บวรโชค ผู้พัฒน์	ตรง	-
5	ศ. ดร.เชาวลิต ลิ้มมณีวิจิตร	ตรง	-

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิและสาขาวิชาที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน	อธิบายความเชี่ยวชาญที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน
6	ผศ. ดร.สมบุญ เจริญวิไลศิริ	ตรง	-
7	ผศ. ดร.ไชยา ดำคำ	ตรง	-
8	ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์	ตรง	-
9	ผศ. ดร.อุษณีษ์ คำพูล	ตรง	-
10	ผศ. ดร.เชษฐพงษ์ จรรยาอนุรักษ์	ตรง	-
11	ผศ. มงคล สีนะวัฒน์	ตรง	-
12	ดร.สมพร เพียรสุขมณี	ตรง	-
13	ดร.ฐิตินันท์ มีทอง	ตรง	-
14	ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด	ตรง	-
15	ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์	ตรง	-
16	ดร.พิเนษฐ์ ศรีโยธา	สัมพันธ์	เชี่ยวชาญด้านเมคคาทรอนิกส์ วิศวกรรมระบบควบคุมและอิเล็กทรอนิกส์จึงสัมพันธ์กับความต้องการของหลักสูตร
17	ดร.พงษ์ศักดิ์ ถึงสุข	สัมพันธ์	เชี่ยวชาญด้านวัสดุศาสตร์จึงสัมพันธ์กับความต้องการของหลักสูตร
18	ดร.ก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์	สัมพันธ์	เชี่ยวชาญด้านวัสดุศาสตร์จึงสัมพันธ์กับความต้องการของหลักสูตร
19	ดร.ศุภฤกษ์ บุญเทียร	สัมพันธ์	เชี่ยวชาญด้านวัสดุศาสตร์จึงสัมพันธ์กับความต้องการของหลักสูตร
20	อ.เจษฎา จันทวงษ์โส	ตรง	-
21	อ.ชนากานต์ แคล้วอ้อม	สัมพันธ์	เชี่ยวชาญด้านเมคคาทรอนิกส์ และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จึงสัมพันธ์กับความต้องการของหลักสูตร

3.17) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1) รับนักศึกษาไทย
2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่าตามเกณฑ์การเทียบวุฒิการศึกษาเท่ากับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
3) ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกที่ระบุในการรับสมัครคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาใน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในระดับปริญญาตรี (KMUTT-TCAS) ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีกำหนด

3.18) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

☑ หลักสูตรใหม่ ⇨ กำหนดเปิดสอนเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2569
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569
ได้พิจารณากลั่นกรองโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 10/2568
เมื่อวันที่ 14 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2568
ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 315
เมื่อวันที่ 5 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2568

3.19) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2570

3.20) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1) วิศวกรระบบอุตสาหกรรม (Industrial Systems Engineer)
2) ผู้จัดการฝ่ายผลิต (Production Manager)
3) นักวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตสาหกรรม (Industrial Data Analyst)
4) ผู้ประกอบการ (Entrepreneur)
5) ผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพ (Start-Up Founder)
6) ผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยี (Technopreneur)
7) ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovation Entrepreneur)
8) นักออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (Innovative Product Designer)
9) นักออกแบบ/วางแผนนวัตกรรม (Innovation Designer / Planner)
10) ผู้จัดการโครงการวิศวกรรม (Engineering Project Manager)

ส่วนที่ 4 ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ

ภาคผนวก ข รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ในหลักสูตร

ภาคผนวก ข1 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป /วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/ วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร

ภาคผนวก(ข2.1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา

ภาคผนวก(ข2.2) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้

ภาคผนวก(ข2.3) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM

ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร

ภาคผนวก ค1 ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก ค2 ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร

ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

ภาคผนวก จ ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

ภาคผนวก ฉ ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่องนโยบายการพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2)

ภาคผนวก ก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและการดำเนินการตามคำแนะนำ

ชื่อ-สกุล ศ. ดร.ตรีทศ เหล่าศิริหงษ์ทอง
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
สังกัด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิชาการ
เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
ตรวจสอบ Future Skills Sets ที่จัดทำโดย World Economic Forum (https://www.weforum.org/stories/2025/01/future-of-jobs-report-2025-jobs-of-the-future-and-the-skills-you-need-to-get-them/) และ Gartner Top10 Strategic Technology Trends (https://www.gartner.com/en/articles/top-technology-trends-2025) เพื่อทำการประเมินโครงสร้างหลักสูตร เนื้อหารายวิชา และทักษะความรู้ของบัณฑิต ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ และ จะเป็นที่ต้องสอดคล้องหรือไม่	จากการวิเคราะห์รายงาน Future of Jobs Report 2025 โดย World Economic Forum (WEF) และ Gartner Top 10 Strategic Technology Trends 2025 ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่ได้รับการยอมรับในระดับโลก พบว่า แนวโน้มของตลาดแรงงานและทักษะในอนาคตเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วโดยมีเทคโนโลยีเป็นแรงขับเคลื่อนหลัก ทั้งในด้านระบบอัตโนมัติ ปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อมูล และความยั่งยืน โดยเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตดิจิทัล (Digital Manufacturing), พลังงานสะอาด (Green Industry), หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Smart Robotics), และผู้ประกอบการเทคโนโลยี (Tech Entrepreneurs) 1. <u>จากข้อมูลของ WEF</u> ระบุว่า ตำแหน่งงานที่เติบโตเร็วที่สุดในช่วงปี 2025–2030 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้าน Big Data, AI and Machine Learning, Automation, Business Development, Project Management และ Sustainability ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ขณะเดียวกัน ทักษะที่นายจ้างให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์ ความยืดหยุ่น ภาวะผู้นำ ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ด้านเทคโนโลยี และความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งหลักสูตรได้ออกแบบให้พัฒนาทักษะเหล่านี้ผ่านการเรียนรู้ทั้งในรายวิชาหลัก โครงงานบูรณาการ และกิจกรรมแบบ Project-based Learning

	2. <u>รายงานจาก Gartner</u> ชี้ให้เห็นถึงเทรนด์เทคโนโลยีเชิงกลยุทธ์ เช่น Agentic AI, AI Governance, Energy-efficient Computing, Hybrid Computing, Spatial Computing และ Polyfunctional Robots ซึ่งสะท้อนให้เห็นความต้องการแรงงานที่สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความยั่งยืนในอุตสาหกรรม ทั้งในระดับการพัฒนาและการกำกับดูแล หลักสูตรจึงได้ผสานเนื้อหาด้านระบบอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูล การบริหารโครงการอุตสาหกรรม และการเป็นผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ หลักสูตรได้เพิ่มเติมข้อมูลการวิเคราะห์ดังกล่าว ในหัวข้อ 2.1.2) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีผลต่อหลักสูตร
ถ้าข้อ 1 คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรเห็นว่าควรจะดำเนินการตามข้อมูลจาก 2 องค์กรที่ได้รับความเชื่อถือทั่วโลก ทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันของ มจธ เพียงพอหรือไม่ ทั้งในส่วนของอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน ทักษะความรู้ความเชี่ยวชาญของคณาจารย์ผู้รับผิดชอบในแต่ละรายวิชา (งานวิจัย หรือประสบการณ์ทางวิชาชีพ)	คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรเห็นว่า ข้อมูลจาก World Economic Forum: WEF และ Gartner มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเนื้อหาและโครงสร้างหลักสูตรให้มีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานโลก และเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ชาติในด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม ทั้งนี้ จากการประเมิน ความพร้อมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พบว่ามีความพร้อมทั้งในด้านทรัพยากรอุปกรณ์ และบุคลากร จึงสามารถรองรับการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวโน้มทักษะและเทคโนโลยีในระดับสากลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ (จำนวนรวม 15 หน่วยกิต) ควรมีการควบรวมรายวิชาพื้นฐานเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ (ประมาณ 5 หน่วยกิต) และเพิ่มรายวิชาที่แสดงการประยุกต์ใช้ให้มากขึ้น (10 หน่วยกิต)	กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรเป็นรายวิชาพื้นฐาน 9 หน่วยกิต ซึ่งนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์เรียนร่วมกัน และเป็นรายวิชาประยุกต์ 6 หน่วยกิต
วิชา SEE 233 การศึกษางาน 2 (2-0-4) (Work Study) ควรเปลี่ยนชื่อวิชา (เช่น การออกแบบการเคลื่อนไหวในการปฏิบัติงาน (Advanced Works Design) และเพิ่ม	หลักสูตรได้ออกแบบรายวิชาใหม่ SEE 338 การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง (Advanced Works

เนื้อหาการออกแบบตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) เข้าไปด้วย	Design) ที่มีการรวมเนื้อหา การออกแบบตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) เข้าไปด้วย
ควรควบรวม วิชา SEE 33101 การจัดการคุณภาพ 1 2 (2-0-4) และ SEE 33102 การจัดการคุณภาพ 2 2 (2-0-4) และเน้นเนื้อหาของ Digital Quality Management ตามแนวทางของ American Society for Quality (ASQ) และ โมเดลการบริหารคุณภาพของ LNS Research (https://www.juran.com/blog/quality-4-0-the-future-of-quality/).	หลักสูตรได้ควบรวม วิชา SEE 33101 การจัดการคุณภาพ 1 2 หน่วยกิต และ SEE 33102 การจัดการคุณภาพ 2 2 หน่วยกิต เป็น SEE 33100 การบริหารคุณภาพ 3 หน่วยกิต และได้เพิ่มเติมเนื้อหา Digital Quality Management ในรายละเอียดวิชา
ตัดทิ้ง วิชา SEE 337 การบริหารอุตสาหกรรม 2 (2-0-4) และ SEE 338 การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า 2 (2-0-4) นำเนื้อหาไปอยู่ใน SEE 351	หลักสูตรได้ทำการปรับโครงสร้างรายวิชาโดยตัดรายวิชา SEE 338 การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า 2 (2-0-4) ออกจากหลักสูตร และนำเนื้อหาสำคัญของรายวิชาดังกล่าวไปบูรณาการไว้ภายในรายวิชา SEE 35100 การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงที่สอดคล้องระหว่างการจัดการระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานทั้งระบบอย่างครบถ้วนมากขึ้น อย่างไรก็ตาม รายวิชา SEE 337 การบริหารอุตสาหกรรม 2 (2-0-4) ยังคงอยู่ในหลักสูตร เนื่องจากมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการจัดการในระดับปฏิบัติการและระดับกลยุทธ์ในภาคอุตสาหกรรม มีการบูรณาการเนื้อหาเน้นการบริหารการผลิต การควบคุมต้นทุน การบริหารคุณภาพ การจัดกำลังคน และการบริหารทรัพยากรการผลิต ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่แตกต่างและเสริมจากรายวิชาอื่นในหลักสูตร และจำเป็นต่อการเตรียมบัณฑิตให้สามารถปฏิบัติงานในบริบทอุตสาหกรรมจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ตัดทิ้ง SEE 451 การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร 2 (2-0-6) วิชา SEE 33201 การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต 2 (2-0-4) และ SEE 33202 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ 1 (1-0-2) แล้วเพิ่มวิชาและจำนวน	หลักสูตรได้ดำเนินการปรับปรุงรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยตัดรายวิชา การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร 2 หน่วยกิต ออกจากรายวิชาบังคับ, SEE 33201 การรวบรวมและประมวลผลข้อมูลสำหรับระบบการผลิต 2 หน่วยกิต และ SEE 33202

หน่วยกิตในวิชา Big Data Analytics: Theory and Applications	การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ 1 หน่วยกิต ออกจากแผนการเรียน และได้รวมเนื้อหาหลักจากทั้งสามวิชาดังกล่าวไปพัฒนาเป็นรายวิชาใหม่ คือ SEE 33200 Big Data Analytics: Theory and Applications 3 หน่วยกิต ซึ่งเน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งด้านการรวบรวม การประมวลผล การวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) เพื่อการตัดสินใจในบริบทของระบบการผลิตและธุรกิจอุตสาหกรรม โดยรายวิชาใหม่นี้ออกแบบให้ทันสมัยและสอดคล้องกับแนวโน้มด้านเทคโนโลยีตามรายงานของ WEF และ Gartner ที่เน้นความสามารถในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ ปัญญาประดิษฐ์ และการตัดสินใจที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-driven Decision Making) เพื่อลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาระหว่างรายวิชาเดิมและเพิ่มความลึกขององค์ความรู้ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลสมัยใหม่ ที่จำเป็นต่อการทำงานในระบบอุตสาหกรรมอัจฉริยะ (Smart Industry) และการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) และได้นำรายวิชา SEE 457 การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร 2 หน่วยกิต เป็นรายวิชาเลือกเสรี
ตัดทิ้ง วิชา SEE 151 เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ 1 (1-0-2) และ SEE 251 การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ 2 (2-0-6) แล้วเพิ่มหน่วยกิจจาก 3 เป็น 9 สำหรับวิชา SEE 252 หลักการคิดเชิงออกแบบ 1	หลักสูตรยังคงรายวิชา SEE 151 เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ (1-0-2) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการปลูกฝังแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการเบื้องต้นในระดับปริญญาตรี โดยเน้นการสร้างแรงบันดาลใจและการเปิดมุมมองของนักศึกษาต่อโลกธุรกิจและอุตสาหกรรมผ่านการบรรยาย แลกเปลี่ยนกับผู้เชี่ยวชาญ และกิจกรรมกลุ่มอย่างต่อเนื่อง หลักสูตรได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ด้านการคิดเชิงออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไว้เป็น 2 รายวิชาหลักที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่

	รายวิชา SEE 252 หลักการคิดเชิงออกแบบ 1 หน่วยกิต เรียนในชั้นปีที่ 2 ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานที่เน้นการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) อย่างเข้มข้น โดยมุ่งเน้นการเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง การสำรวจความต้องการผู้ใช้ การสร้างแนวคิดและต้นแบบเพื่อการทดสอบแนวคิดเบื้องต้น พร้อมฝึกฝนทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการนำเสนอแนวคิดในรูปแบบธุรกิจเทคโนโลยี รายวิชา SEE 33300 ออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม 2 หน่วยกิต เรียนในชั้นปีที่ 3 ซึ่งเป็นรายวิชาต่อยอดที่เน้นการพัฒนาแนวคิดออกแบบให้เป็นผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรมที่สามารถใช้งานได้จริง โดยบูรณาการความรู้ด้านวัสดุ กระบวนการผลิต ความยั่งยืน การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ต้นทุน และคุณค่าทางธุรกิจ รวมถึงการวิเคราะห์ทางเทคนิคเพื่อทดสอบและปรับปรุงต้นแบบ การจัดกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรมจากระดับแนวคิดไปสู่การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จริง พร้อมทั้งมีความสามารถในการประเมินศักยภาพของผลิตภัณฑ์ในเชิงวิศวกรรมและเชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อวิศวกรยุคใหม่ที่ต้องสามารถออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์ตลาดและผู้ใช้อย่างแท้จริง
ตัดทิ้ง วิชาเลือก SEE 421 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม: การประยุกต์ในงานวิศวกรรมการผลิต 3 (3-0-6) SEE 433 วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล 2 (2-0-4) SEE 434 การสร้างตัวแบบการตัดสินใจด้วยตารางจัดการ 3 (3-0-6) SEE 435 การยศาสตร์ 2 (2-0-4) SEE 436 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน 3 (3-0-6) ทดแทนด้วยวิชาด้าน Heuristics และ Stochastic ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามสภาวะที่ไม่แน่นอน วิชาเหล่านี้มีความสำคัญในการแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์และการจัดการข้อมูล	หลักสูตรได้ปรับปรุงกลุ่มวิชาเลือกในระดับชั้นปีที่ 4 โดยตัดรายวิชาดังต่อไปนี้ออกจากแผนการเรียน: SEE 421 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม: การประยุกต์ในงานวิศวกรรมการผลิต (3-0-6) SEE 433 วิศวกรรมการบำรุงรักษาทวีผล (2-0-4) SEE 434 การสร้างตัวแบบการตัดสินใจด้วยตารางจัดการ (3-0-6) SEE 435 การยศาสตร์ (2-0-4) SEE 436 การบริหารจัดการโซ่อุปทาน (3-0-6) เหตุผลของการตัดรายวิชาเหล่านี้ คือเพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อนกับเนื้อหาที่มีอยู่แล้วในรายวิชาหลักของ

	หลักสูตร รวมถึงเพื่อปรับปรุงให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีและแนวโน้มความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบันและอนาคต หลักสูตรได้ปรับเพิ่มรายวิชาเลือกได้แก่ SEE 434 การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงสุ่ม (Stochastic Optimization) ศึกษาแนวทางการหาคำตอบที่ดีที่สุดภายใต้สภาวะที่มีความไม่แน่นอน โดยใช้แบบจำลองเชิงสุ่ม อาทิเช่น stochastic linear programming, simulation-based optimization และ dynamic programming ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ในงานวิศวกรรมและธุรกิจ SEE 435 วิธีฮิวริสติกส์ในการแก้ปัญหา (Heuristics for Problem Solving) มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและไม่มีวิธีแก้แบบแน่นอน โดยใช้อัลกอริทึมประเภท heuristic และ metaheuristic เช่น genetic algorithms, tabu search, และ simulated annealing ที่ถูกประยุกต์อย่างกว้างขวางในการวางแผนทรัพยากร การผลิต และระบบอัตโนมัติ
เพิ่มวิชาสัมมนาโดยระบุให้มีผู้เชี่ยวชาญทั้งในประเทศและต่างประเทศมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งในรูปแบบของชั้นเรียนหรือออนไลน์ ควรจัดอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง	หลักสูตรได้วางแผนเพิ่มกิจกรรมสัมมนาเชิงวิชาการเพื่อเสริมสร้างมุมมองที่ทันสมัยเกี่ยวกับอุตสาหกรรมและการประกอบการ โดยกำหนดให้มีการเชิญ ผู้เชี่ยวชาญจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ เข้ามาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และประสบการณ์กับนักศึกษา ทั้งในรูปแบบการสัมมนาภายในชั้นเรียน และ ออนไลน์ หนึ่งในรายวิชาหลักที่มีการดำเนินกิจกรรมนี้อย่างต่อเนื่อง คือรายวิชา SEE 151 เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ (1-0-2) ซึ่งมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้รับแรงบันดาลใจจากผู้ประกอบการจริงทั้งในภาคอุตสาหกรรมดั้งเดิมและกลุ่มสตาร์ทอัพ รวมถึงการเรียนรู้จากกรณีศึกษาระดับนานาชาติ นอกจากนี้ หลักสูตรยังได้ออกแบบให้มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญเข้าร่วมใน รายวิชาสำคัญอื่น ๆ เช่น รายวิชาเกี่ยวกับ AI และ Big Data, ระบบอัตโนมัติ, การ

	ออกแบบผลิตภัณฑ์, และการจัดการธุรกิจเทคโนโลยี เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากบริบทจริงในระดับสากล ต่อยอดการเรียนรู้ในห้องเรียนสู่การปฏิบัติ และเข้าใจความท้าทายของโลกยุคใหม่อย่างรอบด้าน

ชื่อ-สกุล ผศ. พิศิษฐ์ แสง-ชูโต
ตำแหน่ง ประธานคณะอนุกรรมการรับรองปริญญาฯ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
สังกัด สภาวิศวกร
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านองค์กรวิชาชีพ
เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
ตรวจสอบเนื้อหาวิชาว่าครอบคลุม ของงานวิชาชีพวิศวกรควบคุม สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือไม่ (อ้างอิงกฎกระทรวง กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2565) ถ้ายังไม่ครอบคลุม ควรเพิ่มเติมให้ครอบคลุมเพื่อประโยชน์ของนักศึกษา	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (ISEE) ได้รับการออกแบบโดยมี “วิศวกรรมอุตสาหการ” เป็นองค์ความรู้แกนกลาง และพัฒนาให้สอดคล้องกับกรอบคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) และกรอบคุณวุฒิของสภาวิศวกร (TABEE) ทั้ง 11 ข้อ และครอบคลุมตามกรอบคุณวุฒิของสภาวิศวกร ซึ่งอ้างอิงจาก กฎกระทรวง กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2565 1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม ฟิสิกส์ เคมี 2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม เขียนแบบวิศวกรรม กลศาสตร์ วัสดุวิศวกรรม โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร สถิติวิศวกรรม กระบวนการผลิต อุณหพลศาสตร์ ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า 3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม วัสดุอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ ระบบงานและความปลอดภัย ระบบคุณภาพ เศรษฐศาสตรและการเงิน การจัดการการผลิต และการบูรณาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ
หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรใหม่จะต้องรับรองปริญญาก่อนเปิดรับนักศึกษา	

หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสม	-
หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมมีความเหมาะสม อาจจะต้องนำหลาย ๆ วิชา มาเทียบโอนองค์ความรู้ เนื่องจากมีวิชาที่เปิดเป็น 1 หน่วยกิตหลายวิชา	เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผลลัพธ์ (Outcome-Based Education - OBE) รายวิชาจึงถูกแบ่งเป็นโมดูลย่อย ซึ่งสามารถนำหลาย ๆ วิชา มาเทียบโอนองค์ความรู้ได้

ชื่อ-สกุล ดร.มยุรฉัตร วัชเรศโยธิน
ตำแหน่ง ผู้จัดการ ฝ่ายบริหารและขับเคลื่อนความยั่งยืน
สังกัด บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต
เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
อาชีพหลังการสำเร็จการศึกษายังไม่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เช่น วิศวกรควบคุมคุณภาพ หรือ วิศวกรซ่อม	ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้ดำเนินการปรับปรุงรายการอาชีพหลังการสำเร็จการศึกษาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมควบคู่กับการประกอบการธุรกิจ ได้แก่: วิศวกรระบบอุตสาหกรรม วิศวกรข้อมูล ผู้จัดการฝ่ายผลิต นักวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ ผู้ก่อตั้งสตาร์ทอัพ ผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยี ผู้ประกอบการนวัตกรรม นักออกแบบผลิตภัณฑ์นวัตกรรม นักออกแบบ/วางแผนนวัตกรรม ผู้จัดการโครงการวิศวกรรม โดยรายการอาชีพเหล่านี้สะท้อนถึงการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิศวกรรม เทคโนโลยี และการประกอบการ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของภาคอุตสาหกรรมในยุคดิจิทัลและเศรษฐกิจนวัตกรรมอย่างแท้จริง
ควรเน้นทักษะด้าน soft skill มากขึ้น อาทิเช่น - การเข้าใจความต้องการของคนรอบข้าง - การตอบสนองต่อความต้องการของคน - การสื่อสาร การนำเสนอ	หลักสูตรได้ตระหนักถึงความสำคัญของ Soft Skills ในการพัฒนานักศึกษาสำหรับการทำงานในโลกยุคใหม่ โดยได้บูรณาการทักษะเหล่านี้ไว้ในหลายรายวิชาและกิจกรรมตลอดหลักสูตร ทั้งในรูปแบบการเรียนรู้เชิง

- บุคลิกภาพ	ปฏิบัติ การทำงานเป็นทีม และการนำเสนอผลงาน ตัวอย่างทักษะที่ได้รับการส่งเสริม ได้แก่: การเข้าใจความต้องการของคนรอบข้าง ผ่านรายวิชา หลักการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Essentials) และ การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ ที่เน้นกระบวนการทำความเข้าใจผู้ใช้ การตอบสนองต่อความต้องการของคน โดยให้นักศึกษาพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์ลูกค้าหรือผู้ใช้จริงผ่านรายวิชา SEE 371 โครงงานบูรณาการย่อย 1 และ SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ ได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องในวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ (LNG 21002), วิชาการอภิปราย (LNG 21005), รวมถึงการนำเสนอแผนธุรกิจต่อผู้ทรงคุณวุฒิในรายวิชา SEE 372 บุคลิกภาพ ความมั่นใจ และภาวะผู้นำ ได้รับการพัฒนาในรายวิชา ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership) และ การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ นอกจากนี้ หลักสูตรยังสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมภายนอก เช่น การแข่งขัน Pitching การฝึกงาน และโครงการวิจัย เพื่อฝึก soft skills ในสถานการณ์จริงอย่างรอบด้าน
ควรสนับสนุนให้นักศึกษาสามารถ pitching idea แข่งขันกับภายนอกให้ได้	เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถ Pitching Idea และแข่งขันกับหน่วยงานภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาได้รับการเตรียมความพร้อมผ่านรายวิชา SEE 371 โครงงานบูรณาการย่อย 1 และ SEE 372 โครงงานบูรณาการย่อย 2 โดยในรายวิชาเหล่านี้ นักศึกษาจะได้ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ ออกแบบ และนำเสนอแผนธุรกิจอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเข้าร่วมการแข่งขันและการนำเสนอแนวคิดต่อผู้ประกอบการ นักลงทุน หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกได้อย่างมั่นใจและน่าเชื่อถือ

ควรปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีให้สอดคล้อง เพื่อให้นักศึกษาเมื่อจบการศึกษาแล้วสามารถไปถึงขั้นเป็นผู้ประกอบการธุรกิจได้จริง	ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้ออกแบบผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปี (Stage Learning Outcomes: Stage-LOs) ให้มีลำดับขั้นพัฒนาทักษะจากพื้นฐานทางวิศวกรรมสู่การเป็นผู้ประกอบการอย่างเป็นระบบ โดยมีการบูรณาการทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นในการดำเนินธุรกิจจริง โดยเฉพาะทักษะด้านนวัตกรรม การวางแผนธุรกิจ และการลงมือปฏิบัติจริง ใน ชั้นปีที่ 1-2 นักศึกษาจะเรียนรู้พื้นฐานด้านวิศวกรรมเทคโนโลยี และเริ่มพัฒนาทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ และการออกแบบกระบวนการ ใน ชั้นปีที่ 3 จะมีการพัฒนาทักษะเชิงลึกในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางธุรกิจ การบริหารจัดการนวัตกรรม และการเงิน พร้อมทั้งฝึกการนำเสนอแนวคิดธุรกิจผ่านโครงงานแบบบูรณาการ (SEE 371, SEE 372) ใน ชั้นปีที่ 4 นักศึกษาจะได้ประยุกต์ความรู้ทั้งหมดผ่านโครงงานวิศวกรรมและการประกอบการ (SEE 471, SEE 472) ซึ่งมีการสร้างต้นแบบธุรกิจจริง วางแผนการลงทุน และนำเสนอแนวคิดต่อผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก
ควรเพิ่มเติมเรื่องของ Sustainability ในเรื่องของ Mindset และ Awareness โดยอาจจะสอดแทรกในทุก ๆ กิจกรรมการเรียนการสอน	หลักสูตรได้ตระหนักถึงความสำคัญของ Sustainability Mindset และ Awareness ในการพัฒนานักศึกษาให้เป็นบัณฑิตที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยได้ดำเนินการดังนี้: 1. การบูรณาการแนวคิดด้านความยั่งยืนในรายวิชาหลัก วิชา SEE 256 แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน ได้รับการออกแบบให้เน้นการวิเคราะห์โมเดลธุรกิจโดยคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม รายวิชาเชิงปฏิบัติ เช่น SEE 471/472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ มีการกำหนดหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

	เพื่อความยั่งยืน (sustainable design) และการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (environmental impact assessment) 2. การปลูกฝังทัศนคติด้านความยั่งยืน หลักสูตรสนับสนุนการจัดกิจกรรม บูรณาการสหวิชา (interdisciplinary learning) และส่งเสริม การคิดเชิงระบบ (systems thinking) เพื่อให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิศวกรรมกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) 3. การเพิ่มรายวิชาเฉพาะด้านเพื่อขยายความรู้ความเข้าใจ เพิ่มรายวิชาเลือก: SEE 458 บูรณาการความยั่งยืนทางธุรกิจ: แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG) และ แนวคิดด้าน ESG ซึ่งช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับโมเดลเศรษฐกิจหมุนเวียน ชีวภาพ และเขียว รวมถึงกรอบแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล 4. แนวทางการพัฒนาเพิ่มเติม หลักสูตรมีแผนในการเสริมสร้าง Sustainability Mindset ผ่านกิจกรรมภายนอกชั้นเรียน
ควรเพิ่ม Leadership ให้เป็น Ownership	หลักสูตรได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะ Leadership ควบคู่กับการเสริมสร้างแนวคิด Ownership เพื่อให้นักศึกษาไม่เพียงสามารถนำทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังสามารถรับผิดชอบต่องานหรือโครงการราวกับเป็นเจ้าของกิจการเอง ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้ประกอบการและผู้นำยุคใหม่ รายวิชา SEE 353 การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ ได้รับการปรับการเรียนการสอนเพื่อเน้นทั้งมุมมองของ “ภาวะผู้นำ (Leadership)” และ “ความเป็นเจ้าของ (Ownership)” โดยส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ ริเริ่มการเปลี่ยนแปลง และมีความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ของงานที่ตนรับผิดชอบอย่างแท้จริง

	รายวิชา SEE 471/472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ได้รับการออกแบบให้เป็นโอกาสในการฝึกทั้ง Leadership และ Ownership ผ่านการรับผิดชอบโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ด้วยตนเองหรือภายในทีม โดยเน้นการคิดเชิงกลยุทธ์ การบริหารทีม และการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดจริง

ชื่อ-สกุล คุณธนวัฒน์ เลิศวัฒนารักษ์
ตำแหน่ง ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร
สังกัด บริษัท เจเวนเจอร์ส จำกัด
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต
เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
หลักสูตรมีรายวิชาที่ส่งเสริมทักษะด้านความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจอย่างครบถ้วนพอสมควรแล้ว แต่อยากเสนอให้มีการ เพิ่มความเข้มข้นของเนื้อหาในด้านการเงิน (Financial) โดยเฉพาะในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการ บริหารกระแสเงินสด (Cash Flow Management) และช่องทางการจัดหาเงินทุน (Financial Investment) เช่น การลงทุนในกองทุนรวม หุ้นกู้ หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทางการเงินในเชิงธุรกิจ แม้ว่าวิศวกรส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญกับเนื้อหาเชิงเทคนิคเป็นหลัก แต่ในสาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจนั้น นักศึกษาหลายคนมีแนวโน้มที่จะเติบโตไปสู่ บทบาทของผู้บริหารในอนาคต ซึ่งองค์ความรู้ด้านการเงินการลงทุนจึงเป็นทักษะสำคัญที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการประกอบธุรกิจและการบริหารองค์กร	หลักสูตรมีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเงินเป็นรายวิชาบังคับ ได้แก่ SEE 352 การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance) และได้เพิ่มเติมรายวิชาเลือก ได้แก่ SEE 459 การเงินองค์กร (Corporate Finance) ซึ่ง เนื้อหารายวิชาครอบคลุม
องค์ความรู้หลัก ๆ ที่ CFO ผู้บริหารระดับสูงในองค์กรจำเป็นต้องมี และเราควรเริ่มปลูกฝังให้กับนักศึกษาตั้งแต่ในระดับปริญญาตรี เพื่อให้พร้อมต่อการเป็นผู้นำ	หลักสูตรได้ให้ความสำคัญกับการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมต่อบทบาท “ผู้บริหารระดับสูงในอนาคต” ผ่านรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรแล้ว

ที่มีความเข้าใจทั้งในมิติของเทคโนโลยีและการบริหารธุรกิจอย่างรอบด้าน	1. การบริหารการเงิน และการบริหารต้นทุน 2. ความรู้ทางธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ 3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ 4. การใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการบริหาร
Critical thinking เป็นทักษะที่ควรเน้นให้กับนักศึกษา	หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ Problem-Based Learning หรือ Case Study ที่ให้นักศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และเสนอแนวทางแก้ปัญหา
AI จำพวก Prompt Engineer กับ Agentic AI ควรเพิ่มเติม	หลักสูตรเห็นด้วยกับแนวโน้มเทคโนโลยีด้าน AI ที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะ Agentic AI ที่มีศักยภาพในการทำงานเชิงอัตโนมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน สำหรับประเด็นเรื่อง Prompt Engineer หลักสูตรได้จัดการเรียนการสอนโดยสอดแทรกในบริบทของการเรียนรู้การใช้งาน AI อย่างมีประสิทธิภาพ ในรายวิชาต่าง ๆ สำหรับ Agentic AI นั้น ได้มีการปรับเนื้อหาในรายวิชา เช่น AI for Industry และ Big Data Analytics เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานและแนวทางการประยุกต์ใช้ Agentic AI ในภาคการผลิตและธุรกิจอย่างเหมาะสม

ชื่อ-สกุล คุณศักดิ์ดา เหลืองสกุลทอง
ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายนวัตกรรม
สังกัด บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านอุตสาหกรรมและผู้ใช้บัณฑิต
เห็นด้วยกับรายละเอียดของหลักสูตร แต่มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะ	การดำเนินการของหลักสูตร
ผลลัพธ์การเรียนรู้ยังขาดเรื่องของการสร้างนวัตกรรม นักศึกษาต้องสามารถสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรม สังคม หรือสิ่งแวดล้อม	โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ข้อนี้ถูกบูรณาการเข้าในรายวิชาหลักและกิจกรรมสำคัญของหลักสูตร เช่น: SEE 252: หลักการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Essentials) ฝึกให้นักศึกษาค้นหาปัญหาอย่างเข้าใจผู้ใช้ พัฒนาแนวคิด และสร้างนวัตกรรมต้นแบบที่ตอบโจทย์สังคมหรืออุตสาหกรรมจริง SEE 256: แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน มุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมที่คำนึงถึงทั้งมิติธุรกิจ สิ่งแวดล้อม และความยั่งยืน SEE 471 และ SEE 472: โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ เปิดโอกาสให้นักศึกษาคิดค้น พัฒนา และทดสอบนวัตกรรมของตนเอง รวมถึงสามารถนำเสนอต่อคณะกรรมการหรือภาคอุตสาหกรรมได้อย่างมืออาชีพ
ขาดรายวิชา Design Thinking ซึ่งสำคัญ	หลักสูตรตระหนักถึงความสำคัญของทักษะด้าน Design Thinking ในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดเชิงระบบ เข้าใจปัญหาเชิงลึกของผู้ใช้ และสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ได้จริง จึงได้บรรจุรายวิชาที่เกี่ยวข้องไว้โดยตรงในหลักสูตร คือ: รายวิชา SEE 252 หลักการคิดเชิงออกแบบ 1 หน่วยกิต เรียนในชั้นปีที่ 2 ซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานที่เน้นการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) อย่างเข้มข้น โดยมุ่งเน้นการเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง การสำรวจความต้องการผู้ใช้ การสร้างแนวคิดและต้นแบบเพื่อการทดสอบแนวคิดเบื้องต้น พร้อมฝึกฝน

	ทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการนำเสนอแนวคิดในรูปแบบธุรกิจเทคโนโลยี รายวิชา SEE 33300 ออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม 2 หน่วยกิต เรียนในชั้นปีที่ 3 ซึ่งเป็นรายวิชาต่อยอดที่เน้นการพัฒนาแนวคิดออกแบบให้เป็นผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรมที่สามารถใช้งานได้จริง โดยบูรณาการความรู้ด้านวัสดุ กระบวนการผลิต ความยั่งยืน การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ต้นทุน และคุณค่าทางธุรกิจ รวมถึงการวิเคราะห์ทางเทคนิคเพื่อทดสอบและปรับปรุงต้นแบบ
ขาดรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับการบริหารวัฒนธรรมนวัตกรรมองค์กร Culture Management	หลักสูตรตระหนักถึงความสำคัญของการสร้างวัฒนธรรมที่เอื้อต่อการนวัตกรรม (Innovation Culture) ในองค์กรยุคใหม่ ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของความสามารถในการแข่งขันในระดับธุรกิจและอุตสาหกรรม จึงได้ บูรณาการแนวคิดเรื่อง “การบริหารวัฒนธรรมนวัตกรรมองค์กร (Innovation Culture Management)” ไว้ในหลายรายวิชา แม้จะไม่มีรายวิชาชื่อเฉพาะในหัวข้อนี้โดยตรง ตัวอย่างรายวิชาที่มีเนื้อหาครอบคลุมประเด็นนี้ ได้แก่: SEE 353: การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ เน้นการสร้างภาวะผู้นำที่สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมองค์กรให้เปิดรับนวัตกรรม การสร้างแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้และปรับตัวในองค์กร SEE 256: แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน นักศึกษาจะเรียนรู้การวางแผนธุรกิจภายใต้แนวคิดการสร้างองค์กรนวัตกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยค่านิยม วิสัยทัศน์ และโครงสร้างวัฒนธรรมที่เอื้อต่อการเติบโตอย่างยั่งยืน
ควรสอดแทรกเรื่อง Sustainability การบริหาร การจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน	หลักสูตรได้ตระหนักถึงความสำคัญของ Sustainability Mindset และ Awareness ในการพัฒนานักศึกษาให้เป็นบัณฑิตที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยได้ดำเนินการดังนี้: 1. การบูรณาการแนวคิดด้านความยั่งยืนในรายวิชาหลัก วิชา SEE 256 แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่

	ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน ได้รับการออกแบบให้เน้นการวิเคราะห์โมเดลธุรกิจโดยคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม รายวิชาเชิงปฏิบัติ เช่น SEE 471/472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ มีการกำหนดหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเพื่อความยั่งยืน (sustainable design) และการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (environmental impact assessment) 2. การปลูกฝังทัศนคติด้านความยั่งยืน หลักสูตรสนับสนุนการจัดกิจกรรม บูรณาการสหวิชา (interdisciplinary learning) และส่งเสริม การคิดเชิงระบบ (systems thinking) เพื่อให้นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิศวกรรมกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) 3. การเพิ่มรายวิชาเฉพาะด้านเพื่อขยายความรู้ความเข้าใจ เพิ่มรายวิชาเลือก: SEE 458 บูรณาการความยั่งยืนทางธุรกิจ: แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG) และ แนวคิดด้าน ESG ซึ่งช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับโมเดลเศรษฐกิจหมุนเวียน ชีวภาพ และเขียว รวมถึงกรอบแนวคิดด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล 4. แนวทางการพัฒนาเพิ่มเติม หลักสูตรมีแผนในการเสริมสร้าง Sustainability Mindset ผ่านกิจกรรมภายนอกชั้นเรียน
โครงงานตัวสุดท้ายมีแนวทางอย่างไร เน้นทาง engineer หรือ การเป็นผู้ประกอบการ หรือมีจุดร่วมกันอย่างไร	โครงงานสุดท้ายของหลักสูตรมีลักษณะ “บูรณาการ” (Integrated Capstone Project) ที่ผสานความรู้ทั้งด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการเป็นผู้ประกอบการเข้าด้วยกัน เพื่อให้นักศึกษาสามารถ “สร้างสรรค์-ออกแบบ-ประเมิน-นำเสนอ” แนวคิดนวัตกรรมที่มีศักยภาพในการนำไปใช้จริงในภาคธุรกิจหรืออุตสาหกรรม

	โครงงานถูกออกแบบให้เป็น จุดเชื่อมโยงระหว่างทักษะวิศวกรรมกับการคิดเชิงธุรกิจ โดยเน้นให้นักศึกษาสามารถพัฒนานวัตกรรมหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่มีความเป็นไปได้ทั้งในเชิงเทคนิคและเชิงพาณิชย์ เช่น - พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ที่ตอบโจทย์ผู้ใช้ - ออกแบบระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน - สร้างต้นแบบธุรกิจจากแนวคิดเชิงวิศวกรรม
เห็นด้วยกับหลักสูตรที่มีการเน้นเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งมีความเหมาะสมดี	แนวทางของหลักสูตรได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับบริบทของโลกยุคดิจิทัล โดยมีการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลในหลายรายวิชาและกิจกรรม เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือและระบบดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงานจริง ได้แก่ SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications) SEE 43100 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering) SEE 457 การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร (Digital Transformation Management)
เห็นด้วยกับหลักสูตรมีการเน้นด้านการเป็นผู้ประกอบการ อยากให้เน้นการประกอบการธุรกิจใหม่ด้านนวัตกรรมและความยั่งยืน	หลักสูตรได้รับการออกแบบให้มุ่งเน้นด้านการเป็นผู้ประกอบการอย่างชัดเจน โดยเฉพาะการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการพัฒนา ธุรกิจใหม่ที่มีนวัตกรรมและความยั่งยืน เป็นแกนสำคัญ

ภาคผนวก ข รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ของหลักสูตร

ภาคผนวก ข1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป /วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

LNG 11000 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English) 3(3-0-6) หน่วยกิต

MLO: Learners will be able to perform a communicative language task by using appropriate English and learning tools and strategies. - Identify the main points in spoken and written texts of familiar topics - Communicate ideas and interact with others in simple and routine tasks - Apply language learning tools and strategies in performing a language task	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ในบริบทชีวิตประจำวันผ่านการใช้สำนวนทางภาษาอังกฤษและคำศัพท์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้นี้นอกจากส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะและกลยุทธ์การใช้ภาษาอังกฤษแล้ว ยังถูกออกแบบมาเพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะภาษาทั้งสี่ด้านผ่านบทเรียน กิจกรรม และชิ้นงานที่บูรณาการในหน่วยการเรียนรู้	This module provides learners with foundational knowledge of English to communicate intelligibly in everyday situations using basic expressions and vocabulary. Packed with language use strategies, the module is structured around topics of interest to the learners, aiming to enhance their motivation and confidence in using the English language. Throughout the module, learners will also develop all four language skills through the integrated lessons, activities, and tasks.

<u>Group 1A: Academic Skills</u> (LNG 21001–LNG 21003)

LNG 21001 การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Learners will be able to produce effective learning notes from listening in their academic discipline.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการฟังอย่างมีประสิทธิภาพในบริบทเชิงวิชาการ โดยให้ความสำคัญ	This module aims to help learners develop effective listening skills for academic settings.

กับการฟังอย่างมีส่วนร่วมเพื่อความสำเร็จทางวิชาการ กลยุทธ์การฟัง ทักษะการจดบันทึก การพัฒนาคำศัพท์เชิงวิชาการ และการเรียนรู้เพิ่มเติมจากบันทึกการเรียนรู้	Importance of active listening in academic success, listening strategies, note-taking skills, vocabulary building relevant to academic disciplines, and extended learning from the learning notes are highlighted in the course.

LNG 21002 การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation) 1(1-0-2) หน่วยกิต
โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: Learners will be able to use verbal and non-verbal language for an effective presentation.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นการนำเสนองานเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานตามหัวข้อที่สนใจได้อย่างถูกต้องตามหลักการและเหมาะสม สอดคล้องตามบริบทหรือสาขาการเรียนของตนเอง โดยสามารถใช้ทั้งวัจนภาษาและอวัจนภาษาในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม และคำนึงถึงความหลากหลายของผู้ฟัง	This module emphasizes academic presentation. Learners will be able to present their own topics of interest accurately and appropriately, considering the given context or their field of study. They will also be able to use both verbal and non-verbal language to communicate effectively with various groups of audiences.

LNG 21003 การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ (Academic Reading & Writing) 1(1-0-2) หน่วยกิต
โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: Learners can identify main points of academic articles in their field of study to write a short and comprehensive summary of academic articles.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นทักษะการอ่านเชิงวิชาการ และการเขียนสรุปเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถระบุหัวข้อที่ตนเองสนใจที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ตนเรียน และระบุแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจประเด็นหลักของบทความได้ ผู้เรียนสามารถจดบันทึกจากการอ่าน และรวบรวมบันทึก เพื่อเขียนสรุปได้	This module emphasizes academic reading and summary writing skills. Learners can identify their own topic of interest related to their field of study and identify reliable sources. Learners can read and comprehend main points of the articles. Learners can take notes from reading and compile their notes to write a comprehensive summary.

Group 1B: Applied Mastery (LNG 21004-LNG 21006)

LNG 21004 การเขียนรายงานเชิงวิชาการ (Academic Report) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 โมดูล

MLO: Learners can conduct a mini survey study on their topic of interest and present survey results in a written format.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนเชิงวิชาการในบริบทของการวิจัย และจัดทำรายงานวิจัยฉบับย่อเชิงสำรวจ ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางภาษาและเทคนิคการเขียนเชิงวิชาการ ที่จำเป็นผ่าน บทเรียน และภาคปฏิบัติ หน่วยการเรียนรู้นี้จะครอบคลุมประเด็นสำคัญต่างๆ เช่น การแนะนำวิธีการจัดทำรายงานวิจัยเชิงสำรวจ การตั้งคำถามการพัฒนาแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอผลสำรวจ และการสรุปรายงานฉบับย่อ	This module aims to enhance academic writing skills specifically in the context of conducting and reporting on a mini survey research. Through a series of interactive and practical lessons, learners will develop the necessary language proficiency and academic writing techniques to successfully complete a survey task. The module will cover key aspects such as introduction to the survey report, formulating survey questions, developing a survey questionnaire, analyzing data, presenting findings, and conclusion of the mini report.

LNG 21005 การอภิปราย (Discussion) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 โมดูล

MLO: Learners can select relevant and meaningful information from reliable resources to effectively exchange ideas in group discussions.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้จัดในรูปแบบโครงงานที่ต้องประยุกต์ ใช้ทักษะทางวิชาการขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการตรวจสอบแนวคิดที่เป็นข้อขัดแย้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้เรียนจะเลือกแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ประเด็นข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้ออย่างมีวิจารณญาณ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านการสนทนากลุ่ม หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกลยุทธ์ และเทคนิคในการ	This project-based module highlights the practical application of fundamental academic skills in examining controversial concepts in science and technology, with a focus on conducting an opinion exchange task. Learners will choose a scientific concept, critically explore the controversial issues associated with the topic, and exchange ideas with peers through group discussions. The module aims to foster strategies and techniques for making

สร้างข้อโต้แย้งที่มีประสิทธิภาพ และการโต้ตอบกับผู้อื่นเพื่อรักษาพลวัตของกลุ่ม	effective arguments and interacting with others to sustain harmony in group dynamics.

LNG 21006 การพูดเพื่อโน้มน้าว (Persuasive Talks) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ผ่าน LNG21001, LNG21002 และ LNG21003 หรือ ผ่านอย่างน้อย 2 โมดูล

MLO: Learners can produce a short persuasive presentation that reflects their understanding of fundamental science that offers solutions to social or environmental problems.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อการนำเสนอเพื่อโน้มน้าว ผู้เรียนจะเลือกระบุปัญหาทั่วไปที่สามารถแก้ไขได้ด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ในการนำเสนอเพื่อโน้มน้าวผู้ฟัง	This module emphasizes the application of scientific knowledge to make a persuasive presentation. Learners will identify a general problem that can be solved by science. They will apply scientific reasoning to make a persuasive presentation to the general audience.

Group 1C: Proficiency Reinforcement and Enhancement

LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในวิชาชีพ 3(3-0-6) หน่วยกิต
(English for Workplace Communication)

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Appropriately use English to perform tasks in workplace contexts.
2) Identify cultural differences and cultural issues which affect intercultural communication.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อและสรุปใจความสำคัญในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่	The course focuses on professional English communication in which students are instructed to introduce themselves and others, participate in a discussion, express their ideas and opinions, take notes, and write summaries in various situations. In addition, they will be required to write business related messages. They will be trained to give professional presentations. Students will undertake

เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล	activities that foster the understanding of cultures for effective international communication.

LNG 224 การสื่อสารภาษาอังกฤษ I (Oral Communication I) 3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Give a clear, prepared description or presentation on general topics.
2) Initiate and maintain a conversation or discussion with a degree of fluency on the topics that are familiar.
3) Communicate spontaneously on general topics without communication problems.
4) Understand oral texts on general topics delivered in standard dialects.

ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาเสริมสร้างความมั่นใจในการสื่อสารภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน นักศึกษาพัฒนาทักษะการพูดผ่านการทำงานเดี่ยว งานคู่ และงานกลุ่ม ผ่านกิจกรรมต่างๆ อาทิเช่น การพูดนำเสนอผลงานการแสดงบทบาทสมมติ และการถกเถียงแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในการพัฒนาทักษะการฟัง นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการระบุข้อมูลจากการฟังจากอุปกรณ์บันทึกเสียงที่เป็นบทสนทนาในชีวิตประจำวัน สารคดี หรือการสอนการบรรยายในหัวข้อทั่วไป การฟังจากสื่อเหล่านี้จะเป็นต้นแบบในการฝึกพูดด้วยเช่นกัน	This course aims to help students feel more confident to communicate in everyday English. Students will improve their speaking skills by working individually, in pairs or in groups to complete a variety of activities such as presentations, role-plays and discussions. To improve listening skills, students will practice identifying information in recordings presenting every day conversations, documentaries or lectures on general topics. These recordings also serve as models for speaking.

LNG 31001 การเขียนบทคัดย่อ (Abstract writing) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Identify the key components of the abstract.
2) Write a clear and effective abstract.

ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเขียนบทคัดย่อการวิจัย โดยมุ่งเน้นไปที่ห้าส่วนหลัก: เหตุผลในการศึกษา ปัญหาการวิจัย ระเบียบวิธีการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และความสำคัญ ผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและกระบวนการทบทวนงานเขียนของตนเองและเพื่อน	This learning module aims at developing essential skills for writing research abstracts. It focuses on the five main sections: reasons for the study, research problem, methodology, discussion of results and research significance.

	Learners will be engaged in practical exercises and the process of self and peer reviews.

LNG 31002 การเขียนรายงานการทดลองสำหรับห้องปฏิบัติการ 1(1-0-2) หน่วยกิต
(Laboratory Report Writing)
โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Identify the functions of the sections in the laboratory report. 2) Write a report effectively.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้ มีจุดมุ่งหมายในการเสริมสร้างความรู้ด้านองค์ประกอบพื้นฐานการเขียนระดับประโยค ย่อหน้าและเรียงความ นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเขียนรายงานในรูปแบบที่เหมาะสมกับสาขาวิชาของตน เช่น การเขียนรายงานผลทดลอง ผู้สอนให้คำแนะนำกับผู้เรียนด้านไวยากรณ์และการวางแผนโครงสร้างการเขียนอย่างใกล้ชิด เนื้อหาของบทเรียนยังครอบคลุมการสรุปและการถ่ายความเบื้องต้นเพื่อสร้างความตระหนักให้ผู้เรียนถึงปัญหาการคัดลอกผลงานอีกด้วย	The aim of the module is to reinforce knowledge of the basic elements of writing at the sentence, paragraph and essay level as well as to enable learners to write a report in a format appropriate to their content-area courses e.g. a lab report. Grammar and organization will be combined with learner practice at every step. In addition, the class will cover an introduction to summarizing and paraphrasing skills in order to reinforce learners' awareness of problems about plagiarism.

LNG 31004 ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ 1(1-0-2) หน่วยกิต
(Business Meeting and Communication)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions. 2) Interact with each other effectively and appropriately.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุมหรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเฉพาะที่เกี่ยวกับการประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้วลี	This module aims at developing learners' ability to interact with each other effectively in a meeting and a discussion. They will learn terms and vocabulary related to meeting and discussion and become familiar with useful expressions and

หรือสำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม ได้แสดงบทบาทสมมุติและแสดงบทบาทที่แตกต่างออกไป ในการประชุมและการสนทนา	phrases for running a meeting and a discussion. They will be assigned different roles during a discussion and a meeting.

LNG 320 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา 3(3-0-6) หน่วยกิต
(Content-based English Learning)
รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Use English appropriately and effectively in the specific content area. 2) Be able to solve the problems of language use in the content-area course.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
วิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเพิ่มทักษะทางภาษาเข้าไปในเนื้อหาวิชาที่นักศึกษาเรียน โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อ นักศึกษาที่เรียนวิชา LNG 201 นี้ จะได้เรียนรู้วิธีแก้ไขปัญหาที่อาจประสบในการเรียน ดังนั้นวิชานี้ จึงมุ่งเน้นการแก้ปัญหาของนักศึกษาทั้งด้านพุทธิพิสัย และจิตพิสัย ในขณะที่นักศึกษาเรียนวิชานี้ ในการสอนวิชานี้ อาจารย์ภาษาอังกฤษจะต้องร่วมมือกับอาจารย์ประจำวิชาอย่างใกล้ชิดเพื่อช่วยเหลือนักศึกษาทั้งการเรียนในห้องเรียน และการศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาให้พร้อมที่จะเรียนวิชาต่าง ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อต่อไป	This course addresses the real language problems of students by providing a language adjunct for a content course. While learning a content-area English-medium course, the students also take LNG 201 which deals with the problems they have in the content-area course. This course, then, focuses on the students' real language, cognitive and affective problems as they arise in the content-area course. Through close cooperation with the content-area teacher, problems are dealt with both through classroom instruction and through teacher-guided self-instruction, thus fully preparing students for learning further content courses in an English medium.

LNG 322 การเขียนเชิงวิชาการ 1 (Academic Writing I) 3(3-0-6) หน่วยกิต
รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Develop an outline for a good paragraph. 2) Produce a good quality essay. 3) Edit their own paragraph and essay.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
วิชาการเขียนเชิงวิชาการนี้ ออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้การเขียนย่อหน้าและพัฒนาทักษะ	This course is designed to teach paragraph writing and develop mature writing skills in the essay

การเขียนที่มีลักษณะความคิดที่เติบโตในรูปแบบเรียงความที่หลากหลาย เช่น เรียงความแบบเหตุและผล เรียงความแบบเปรียบเทียบ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กระบวนการเขียน เช่น การเขียนร่าง การทบทวนและแก้ไขร่าง การสร้างเนื้อหาข้อคิดเห็นที่มีใจความเป็นหนึ่งเดียว มีความสมดุลในแง่มุมความคิด และสอดคล้องกัน เพื่อให้ได้ผลงานเขียนที่ดี นอกจากนี้วิชานี้จะช่วยเพิ่มความสามารถของนักศึกษาในการเพิ่มจำนวนคำศัพท์ผ่านการอ่านเพื่อให้ได้เรียนรู้ที่จะใช้และเลือกคำที่เหมาะสมในการเขียน และในที่สุดนักศึกษาจะมีความชำนาญในการนำเสนอและสนับสนุนแนวคิดของตนเองในขณะที่เขียน การประเมินในวิชานี้มีงานเขียนและการพัฒนากระบวนการเขียนของนักศึกษา	form through a variety of modes such as cause & effect, comparison & contrast, and making arguments, with emphasis on unity, balance, and coherence. In order to produce good essays, students will learn writing processes i.e. pre-writing, drafting, reviewing and editing. In addition, the course will enhance students' ability to expand their vocabulary from reading so that they learn to apply and choose appropriate words when they write. Eventually, students will achieve the proficiency needed to present and support their own ideas while writing. Assessment involves written assignments and students' development of writing process.

LNG 323 ภาษาอังกฤษสำหรับนวัตกรรมการบริการดิจิทัล 3(3-0-6) หน่วยกิต
(English for Digital Service Innovation)
รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Select appropriate sources for their tasks. 2) Produce English with appropriate styles and registers for specified media and domain. 3) Communicate both written and spoken with confidence.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการใช้นวัตกรรมบริการดิจิทัล อาทิ ทักษะการสืบค้นข้อมูล การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ การเขียน Blog การนำเสนองานออนไลน์ คาดว่าผู้เรียนจะสามารถใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับประเภทและช่องทางของสื่อออนไลน์	This course aims at helping students develop their English skills necessary for Digital Service and Innovation domain, such as Analytical research skills, Social Networking, blogging, online collaborative presentation etc. Students are encouraged to produce English effectively with appropriate styles and register for specified media and specified domain.

LNG 324 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers) 3(3-0-6) หน่วยกิต
รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Identify important information in the engineering texts through reading and listening. 2) Describe a project related to an engineering context through writing and speaking. 3) Develop their English communication skills to use in different work situations. 4) Use correct technical vocabulary related to communication in the engineering contexts.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้สำหรับผู้เรียนที่ต้องการทำงานเป็นวิศวกร โดยผ่านกระบวนการการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การอ่าน การเขียน การฟัง และการพูด ตลอดจนหลักไวยากรณ์ และคำศัพท์ที่จำเป็นทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ รูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านตัวข้อความและสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ในระดับความยาวปานกลางที่เป็นภาษาอังกฤษในสถานการณ์การทำงานจริง โดยครอบคลุมหัวข้อที่พบเจอทั่วไปในทุกสาขาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนการทำกิจกรรมเสมือนจริงที่พบเจอในชีวิตประจำวัน และสถานการณ์เชิงเทคนิค	The course aims at developing practical English communication skills necessary for learners who want to work as an engineer. The learning and teaching involves the integration of the four English language skills; reading, writing, listening and speaking. Grammar and vocabulary regarding engineering are also highlighted. All texts and materials of medium length are selected based on English in real work situations covering topics common to all fields of engineering. Authentic activities based on everyday engineering/ technical situations are also incorporated to make the course practical and motivating.

LNG 327 การสื่อสารภาษาอังกฤษ II (Oral Communication II) 3(3-0-6) หน่วยกิต
รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Appropriately interact with a degree of fluency and spontaneity in communicative Contexts 2) Follow and contribute to complex interactions in group discussion even on unfamiliar topics. 3) identify speakers' opinions and viewpoints in social and academic situations.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
รายวิชานี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการพูดและการสร้างปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะเรียนรู้จากกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ ทำงานคู่ และงานกลุ่ม ผ่านกิจกรรมการสื่อสารที่ต้องใช้ปฏิสัมพันธ์ เช่น การอภิปรายการพูดคุยกับชาวต่างชาติ หรือการโต้เวที ในการพัฒนาทักษะการฟัง นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการ	This course focuses on spoken interaction. Students will be involved in pair and group interactive activities including discussions, foreigners' interviews and debates. To enhance listening skills, students will practice identifying information and speaker viewpoints from

ระบุข้อมูลและมุมมองของผู้พูด จากสถานการณ์การสื่อสารในชีวิตจริงและบริบทเชิงวิชาการ	authentic situations related to social and academic life.

LNG 332 ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English) 3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Apply appropriate communication skills to business contexts. 2) Perform appropriately in business settings. 3) Show awareness about intercultural communication.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมนักศึกษาสำหรับการงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับสำนวนภาษาที่ใช้ในธุรกิจ เช่น การโทรศัพท์ การเข้าสังคม การประชุม การเจรจาต่อรอง การบริการลูกค้า การตอบคำถามสัมภาษณ์และการจัดการเอกสารทางธุรกิจ รายวิชานี้ยังเน้นเรื่องการสื่อสารและการตระหนักในเรื่องการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม	This course aims to broaden students' knowledge about business communication and to train students in basic communication skills in English to prepare them for their future careers. The course emphasizes functional language in business contexts including telephoning, socializing, giving presentations, meeting, negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents. The course also focuses on communication and awareness about intercultural communication.

LNG 41002 การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Learners can give an effective persuasive presentation with - a clear purpose and appropriate and well-structured content. - appropriate language use. - effective delivery and appropriate visual aids.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ศิลปะในการจูงใจคน ประกอบไปด้วยความน่าเชื่อถือ เข้าถึงอารมณ์ความรู้สึก และความมีหลักการและเหตุผล มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในโลกวิชาการและธุรกิจ หน่วยการเรียนรู้นี้ จะเน้นเรื่องโครงสร้างของการ	Ethos, pathos and logos – the three aspects of persuasive speech – are critical to the success of a persuasive presentation. Persuasive presentation is important in the academic and business world. This module will emphasize on

นำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัดโครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุมของการสื่อสาร ทั้งทางวัจนและอวัจนภาษา ที่เกี่ยวข้องกับการโน้มน้าวใจ รวมถึงคำแนะนำในการใช้สื่อเพื่อการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพและการตอบคำถาม	the structures of the persuasive presentation which includes content and its organization. The module will also cover the delivery of the presentations in the aspects of verbal and non-verbal communication, related to persuasion. Tips for using effective visual aids and dealing with questions are also included.

LNG 420 การเขียนเชิงวิชาการ 2 (Academic Writing II) 3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Write a review article related to learners' interests 2) Identify a variety of types of review articles 3) Have responsibility and conform to ethical standards in academic writing	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
รายวิชานี้มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเขียนงานที่ได้รับมอบหมายประเภทบทความปริทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่เรียนและสนใจ นักศึกษาจะได้เรียนรู้การวางแผนการเขียน การสร้างโครงร่างของงานเขียน โดยนักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการสร้างหัวข้อ การร่างงานเขียน การเขียนเชิงอภิปราย และการจัดรูปแบบและเนื้อหาให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสาขาวิชานั้น ๆ นอกจากนี้นักศึกษาจะได้เรียนการเลือกและนำข้อมูลอ้างอิงจากการอ่านมาใช้ประกอบการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง สำหรับการวัดผลในรายวิชานี้จะวัดจากการเขียนบทความเป็นรายบุคคล การทำโครงงานเป็นกลุ่มย่อย และการพัฒนาการทางด้านกระบวนการเขียนของผู้เรียน	This course aims to enable the students to write a review article related to their fields of study. It also aims to teach students how to plan and structure their work coherently. Students learn about formulating a viable topic, shaping an outline, constructing an argument and arranging styles and contents which suit to the context of their own disciplines. In addition, they will learn how to select, evaluate, and incorporate sources in order to expand their papers or written assignments, and reference their work correctly. Assessment involves individual work, a group project and students' development of writing process.

LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Reading) 3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Develop critical thinking skills through readings. 2) Identify the lines of logic and argument of the issues presented in the texts.

3) Identify and evaluate facts and opinions of the reading texts. 4) Recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of texts. 5) Evaluate the texts by identifying their strengths and weaknesses.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษากระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียน และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง	This course covers the process of reading that goes beyond simply understanding a text. It requires students to consider and evaluate readings by identifying strengths and implications of readings in English. The course provides opportunities for the students to find the reading's weaknesses and flaws. which include recognising and analysing strategies and styles the author uses in different types of writings to identify potential bias in readings. Ultimately, the students are expected to be able to employ these skills for their academic context and in real lives.

LNG 422 สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation) 3(3-0-6) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Show reading appreciation from reading various genres of texts and media. 2) Apply critical thinking skills to tackle readings 3) Interpret profound meanings of various texts	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
รายวิชาเน้นเน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์ โดยครอบคลุมหัวข้อเกี่ยวกับหลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ และการอ่านเชิงวิจารณ์ นักศึกษาจะอ่านสื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย	The course emphasizes development of reading appreciation and critical thinking skills. It covers reading principles and techniques, reading for comprehension and main ideas and critical reading. Students will read various genres of texts and media such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels.

LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication) 3(3-0-6) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Explain and apply communication theories for effective use English in intercultural

settings. 2) Define ‘culture’ and utilise related theories to analyse communication styles and expectations of people from different cultures in different contexts. 3) Show understanding of oneself and accept others. Be able to adjust one’s self to cultural differences for appropriate self expression.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หลักการสื่อสารเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ประเด็นทางการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสื่อสาร การระบุปัญหาและประเด็นต่างๆ ที่เกิดจากการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อรูปแบบต่างๆ รวมถึงการสื่อสารออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Task-based และการทดลองทำโครงการวิจัยย่อย เพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับทฤษฎีและกลยุทธ์ในการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมในสังคมทั่วไปและ ในการทำงานสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการสื่อสารเพื่อใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	Basic principles of communication. Concepts of intercultural communication. How intercultural issues could affect elements in communication. Identifying problems and issues in intercultural communication, the language and culture in the media, and computer-mediated intercultural communication through task-based activities and mock-up research projects. Critical understanding of strategies used in intercultural communication for success in social and professional contexts.

Cluster 2: กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก (Be Part of The World) 6 หน่วยกิต

<u>Group 2A: มโนทัศน์ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม (Cultural and Societal Literacy)</u>

(GEC 21101-GEC 21102)

GEC 21101 สะท้อนคิดความหลากหลายทางสังคม (Reflection of Social Diversity) 1(1-0-2) หน่วยกิต
โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายของปัจเจกบุคคล บริบททางสังคม และปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยใช้มุมมองทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น Explain the connection between individual diversity, social context, and various phenomena using a basic social science perspective.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ความหลากหลายของปัจเจกบุคคลและบริบททางสังคม ซึ่งเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ผ่านมุมมองทาง	The diversity of individuals and social contexts, linked to various phenomena through social

สังคมศาสตร์เบื้องต้น และปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางสังคม	science perspectives, to analyze factors affecting social diversity.

GEC 21102 วิธีการสำรวจสังคม (Methods of Social Investigation) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับกรณีศึกษาที่กำหนด โดยใช้วิธีและเครื่องมือวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น Collect data on social phenomena and human behavior appropriately for a given case study using basic social science research methods and tools.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
การใช้เครื่องมือทางสังคมศาสตร์ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การทำแบบสอบถาม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และพฤติกรรมในสังคมมนุษย์โดยยึดหลักจริยธรรมการวิจัย	Using various research tools in social science to study societies such as observation, interviews, and questionnaires for collecting and analyzing data on phenomena and behaviors in human society, based on the principle of research ethics.

<u>Group 2B: การเคารพคุณค่าของตนเองและผู้อื่นในสังคมแบบพหุวัฒนธรรม การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม (Ethics, Aesthetics of Care and Compassionate Praxis)</u>

(GEC 22201-GEC 22202)

GEC 22201 เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: สะท้อนเรื่องราว วิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคมจากกรณีศึกษา ผ่านการนำเสนอด้วยวิธีการและช่องทางที่หลากหลาย Reflect on the stories, lifestyles, and living conditions of people in society from case studies, through presentation using diverse methods and channels.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
โครงสร้างทางสังคมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คนที่มีความหลากหลายผ่านกรณีศึกษาของบุคคลที่มีภูมิหลังวัฒนธรรม และวิถีชีวิตแตกต่างกัน เชื่อมโยงข้อมูลจากกรณีศึกษาเหล่านี้ เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างทางสังคมและบริบททางสังคมในภาพรวม	Social structures and interactions among diverse individuals, through case studies of people with different backgrounds, cultures, and lifestyles. Connecting information from

	these case studies to understand the overall social structure and social context.

GEC 22202 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Interrelationship between Humans and Nature)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติที่สะท้อนบทบาทและความสำคัญของธรรมชาติที่มีต่อมนุษย์ Narrate the relationship between humans and nature, reflecting the role and importance of nature to humans.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ บทบาทความสำคัญของธรรมชาติต่อมนุษย์ในมิติ ต่าง ๆ เช่น เป็นแหล่งอาหาร น้ำสะอาด และเชื้อเพลิง และผลกระทบจากกิจกรรมการดำเนินชีวิตของมนุษย์ต่อธรรมชาติ	The interdependent relationship between humans and nature. The role and importance of nature. The impact of human activities on nature.

<u>Group 2C: บูรณาการความรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม (Integrating for Change)</u> (GEC 23301)

GEC 23301 โครงงาน: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone) 2(1-2-4) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ผ่าน GEC อย่างน้อย 10 หน่วยกิต

MLO: จัดทำกิจกรรม/ โครงการนำร่องที่สร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกในสังคมที่ตอบโจทย์มิติความต้องการเชิงพื้นที่ Develop a pilot activity/project that create positive changes in society, addressing the dimensions of local area needs.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
บูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ทักษะที่ได้รับการพัฒนาจากหน่วยการเรียนรู้ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อออกแบบกิจกรรม/ โครงการที่มุ่งสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกต่อสังคม	Integrate knowledge and skills from diverse general education modules to design activities or projects that create positive societal change.

Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset) 2 หน่วยกิต

<u>Group 3A: ภาวะผู้นำ (Leadership)</u> (GEC 32101)

GEC 32101 ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: วิเคราะห์รูปแบบการเป็นผู้นำของตนเองผ่านการศึกษาผู้นำองค์กรที่ประสบความสำเร็จได้ Analyze self-leadership styles by studying successful organizational leaders.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หลักการพื้นฐานและแนวปฏิบัติที่กำหนดความเป็นผู้นำที่มีประสิทธิผลในองค์กรที่มีพลวัตในปัจจุบัน ผ่านการศึกษาผู้นำที่ประสบความสำเร็จ ธรรมชาติของความเป็นผู้นำที่หลากหลาย การกำหนดวิสัยทัศน์ การตัดสินใจ การสื่อสาร และการสร้างทีมของผู้นำ เพื่อให้เข้าใจหลักการสำคัญ เรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้นำ และสร้างแรงบันดาลใจในการประเมินรูปแบบความเป็นผู้นำของตนเอง	Fundamental principles and practices that define effective leadership in dynamic organizations. Through the study of successful leaders, diverse nature of leadership, vision setting, decision-making, communication, and team building. To evaluate one's own leadership style.

<u>Group 3B: การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ (Management Skill and Entrepreneurial Mindset)</u> (GEC 32201)

GEC 32201 การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Effective Self-Management)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: ออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเองโดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้ Design a self-management plan by setting goals and planning the use of relevant resources to support the achievement of goals.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
แนวคิด ทฤษฎีและเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการตนเอง ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย และการบริหารทรัพยากร เพื่อพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเองที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน	Concepts, theories, and techniques related to self-management include goal setting and resource management. These are aimed at developing self-management skills that can be practically applied in daily life.

Cluster 4: กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) 4 หน่วยกิต

Group 4A: ปัญหากับแนวทางแก้ปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นทางปัญญา (Human-centered problems and solutions to develop cognitive flexibility

(GEC 41101-GEC 42101)

GEC 41101 การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Understanding Problems of Humans in AI Era)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: แยกแยะปัญหาของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับความต้องการและความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตตามยุคการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี Analyze human problems related to needs and necessities for survival according to the era of change resulting from technological advancements	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ ที่มีการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนรูปแบบ วิธีการ รวมถึงความสัมพันธ์ ระหว่างพฤติกรรมและความต้องการของมนุษย์ทางสังคมและทางจิตใจ ปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อพฤติกรรม ความต้องการ และความจำเป็นต่อการดำรงอยู่ในสังคม	The problems and needs that arise in the daily lives of humans occur in the age of artificial intelligence with its changes. The impact of technological advancements has altered the forms, methods, and relationships between human behavior and needs, both socially and psychologically. The fundamental factors influencing such behavior and needs, and the necessity for existence in society.

GEC 42101 การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Human-Centered Problem Solving in AI Era)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: เสนอทางเลือกอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ที่สอดคล้องกับบริบทและเงื่อนไขต่าง ๆ ของปัญหา โดยใช้ผู้ช่วยอัจฉริยะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) Propose creative solutions for human-centered problem-solving that align with the context and conditions of the issue, utilizing intelligent assistants powered by artificial intelligence (AI)	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**

แนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง การตัดสินใจแก้ไขปัญหาโดยใช้ผู้ช่วยอัจฉริยะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเครื่องมือ การตั้งคำถามแบบวิพากษ์เพื่อสืบค้น การตรวจสอบข้อเท็จจริงของข้อมูล การตั้งคำถามแบบสร้างสรรค์ การสร้างทางเลือกที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหา การพิจารณาความเป็นไปได้ และเงื่อนไขต่าง ๆ ของทางเลือก	Human-centered problem-solving approaches and methods, decision-making using intelligent AI technology assistants as tools, critical questioning for inquiry, fact-checking of information, creative questioning, generating multiple alternatives for problem-solving, considering feasibility and various conditions of the alternatives.

<u>Group 4B: การสะท้อนคิดและการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อช่วยในการเรียนรู้ (Reflect oneself as a Learner and the use of Artificial Intelligence)</u> (GEC 41201-GEC 41202)

GEC 41201 การสะท้อนคิดในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking in AI Era) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: สะท้อนความคิดจากประสบการณ์ตนเองผ่านช่องทางการสะท้อนคิดที่หลากหลายอย่างเป็นระบบในยุคปัญญาประดิษฐ์ Reflecting thoughts from personal experiences through various systematic channels of reflection in the era of artificial intelligence.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ทักษะสะท้อนคิดทบทวนประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking) ใช้กระบวนการตรวจสอบพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึก และทัศนคติ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การกำหนดเป้าหมาย การวางแผนการพัฒนาทักษะ	Reflective thinking skills involve systematically reviewing learning experiences in the era of artificial intelligence. This process includes examining behavior, thoughts, feelings, and attitudes to benefit from changes and improvements in one's own learning. For example, it involves setting goals, planning skill and knowledge development, and finding inspiration from learning role models and artificial intelligence technology.

GEC 41202 มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Ethical and Global Perspectives on AI)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นจริยธรรมที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

Express opinions on ethical issues arising from the use of artificial intelligence technology.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ในการใช้ชีวิต และการทำงาน ทั้งเชิงบวก ทั้งเชิงลบต่อตนเองและต่อสังคม	Ethical issues related to the use of artificial intelligence technology, the impact of using artificial intelligence technology on life and work, both positive and negative, for individuals and society.

คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้เลือก

Cluster 1: กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น (Communicate to others)

LNG 21007 การฟังอย่างมีประสิทธิผล (Effective Listening) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Apply listening strategies to comprehend listening materials in one's own disciplines.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการฝึกฝนการฟังภาษาอังกฤษเพิ่มเติม โดยเน้นการฟังหัวข้อทางด้านสาขาวิชาของผู้เรียน มุ่งเน้นเทคนิคและกลวิธีการฟังร่วมกับทักษะการจดบันทึก และใช้สื่อการฟังเสมือนจริงทั้งในรูปแบบบทสนทนาและการบรรยายในสาขาที่ผู้เรียนเรียนอยู่	The aim of the module is to provide additional practice in English-language listening, in support of Learners' existing core discipline. The class concentrates on listening tips and strategies, with particular focus on note-taking skills. Emphasis is given to topics in the Learners' core discipline and the use of realistic recordings of conversations and lectures in their field of study.

LNG 21008 การอ่านแบบกว้างขวาง (Extensive Reading) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Read as much as possible at their own pace and interests. 2) Reveal reading habits as good readers.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความมั่นใจ แรงบันดาลใจ ความเพลิดเพลิน ตลอดจนความรักในการอ่านภาษาอังกฤษ จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือก	This module aims to build confidence, motivation, enjoyment and a love of reading. Therefore, learners are allowed to choose their

หนังสืออ่านด้วยตนเองให้ตรงกับระดับความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนานิสัยรักการอ่านและทักษะการเป็นนักอ่านที่มีความสามารถ ด้วยการกระตุ้นความสนใจใฝ่รู้ในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น ข้อมูล คำศัพท์ โครงสร้างภาษา และถ้อยคำสำนวนภาษาอังกฤษ	own books at or about their own fluent reading level and interests. Learners are also encouraged to develop their reading habits and discover themselves as good readers through curiosity about information, vocabulary, structures, and language expressions.

LNG 21009 การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1(1-0-2) หน่วยกิต
(Basic Reading for Science and Technology)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Identify the main points and purposes of the text in science and technology disciplines. 2) Apply appropriate strategies to deal with the text.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้เป็นการแนะนำทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการอ่านที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจข้อความ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้ทักษะและกลยุทธ์ในการอ่านจากข้อความที่ใช้จริงในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและกลยุทธ์ที่จำเป็นในการช่วยทำความเข้าใจข้อความในสาขาการศึกษาของตน	This module introduces learners with reading skills and reading strategies that are necessary for text comprehension. Learners will be able to practice those skills and strategies with authentic text in the field of science and technology. The module aims at equipping learners with skills and strategies needed to assist them in comprehending text of their fields of study.

LNG 21010 การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบนำตนเอง 2(2-0-4) หน่วยกิต
(Self-directed English Language Learning)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Apply the process of self-directed learning to enhance their English skills.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองของผู้เรียน ผ่านการทำกิจกรรมตามกระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เริ่มจากการระบุสิ่งที่ต้องการพัฒนา กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง วางแผนการเรียนรู้ที่สามารถ	The module aims at developing learners' self-directed English language learning skills. They will be engaged in the process of self-directed learning starting by identifying their own need and setting a specific learning goal, making a

ปฏิบัติได้จริง เลือกแหล่งเรียนรู้และเทคนิคการเรียนที่สามารถทำให้บรรลุเป้าหมาย ตลอดจนติดตามและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ	realistic learning plan, selecting appropriate learning resources and techniques, and effectively monitoring and evaluating their learning.

LNG 31004 ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ 1(1-0-2) หน่วยกิต
(Business Meeting and Communication)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions. 2) Interact with each other effectively and appropriately.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุมหรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเฉพาะที่เกี่ยวกับการประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้วลี หรือสำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม ได้แสดงบทบาทสมมุติและแสดงบทบาทที่แตกต่างออกไป ในการประชุมและการสนทนา	This module aims at developing learners' ability to interact with each other effectively in a meeting and a discussion. They will learn terms and vocabulary related to meeting and discussion and become familiar with useful expressions and phrases for running a meeting and a discussion. They will be assigned different roles during a discussion and a meeting.

LNG 31007 ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนอีเมล (English for Email Writing) 1(1-0-2) หน่วยกิต
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Write appropriate email correspondences.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการเขียนอีเมลเป็นภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ การเขียนอีเมลให้ถูกต้องตรงประเด็น ในรูปแบบที่เหมาะสม รวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการสะท้อน การเรียนรู้ที่ได้จากการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล	This module aims at helping learners develop their email writing skills effectively. Learners are encouraged to communicate with confidence through email writing. They will learn to recognized appropriate styles and register when writing email. They will reflect on what they have learned from their e-mail correspondence.

LNG 31009 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน (English for Job Application) 1(1-0-2) หน่วยกิต
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Write an effective resume and perform appropriately in a job interview.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมผู้เรียนให้เขียนประวัติย่อที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการสมัครงาน รวมถึงการเตรียมตัวเพื่อการสัมภาษณ์งานอย่างมั่นใจ โดยใช้ทักษะภาษาอังกฤษที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบท	This module aims to prepare learners to write effective resumes and conduct themselves confidently in job interviews, using appropriate English language skills that are contextually relevant.

LNG 41001 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์ (English for Written Media) 1(1-0-2) หน่วยกิต
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: 1) Write media articles with eloquence and accuracy. 2) Evaluate and self-edit pieces of writing.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้สอนให้ผู้เรียนเขียนบทความสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์และออนไลน์ประเภทต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ บล็อก และนิตยสาร ผู้เรียนจะได้ศึกษาโครงสร้างงานแต่เขียนแต่ละประเภท การเขียนเนื้อหาและระดับภาษาที่เหมาะสม เนื้อหาของรายวิชารวมถึงการทบทวนโครงสร้างไวยากรณ์และการเรียบเรียงเนื้อหา การประเมินผลงานของตนและผู้อื่น	The module aims at training learners to write articles for media such as printed and electronic newspapers, blogs and online magazines. Learners will learn the appropriate structures of each writing genre, the generation of content and the appropriate language register. Grammatical structures and organisation will be reviewed. Peer and self-evaluation and editing will be highlighted.

LNG 41002 การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation) 1(1-0-2) หน่วยกิต
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Learners can give an effective persuasive presentation with - a clear purpose and appropriate and well-structured content. - appropriate language use. - effective delivery and appropriate visual aids.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**

ศิลปะในการจูงใจคน ประกอบไปด้วยความน่าเชื่อถือ เข้าถึงอารมณ์ความรู้สึก และความมีหลักการและเหตุผล มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในโลกวิชาการและธุรกิจ หน่วยการเรียนรู้นี้ จะเน้นเรื่องโครงสร้างของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัดโครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุมของการสื่อสาร ทั้งทางวัจนและอวัจนภาษา ที่เกี่ยวข้องกับการโน้มน้าวใจ รวมถึงคำแนะนำในการใช้สื่อเพื่อการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพและการตอบคำถาม	Ethos, pathos and logos – the three aspects of persuasive speech – are critical to the success of a persuasive presentation. Persuasive presentation is important in the academic and business world. This module will emphasize on the structures of the persuasive presentation which includes content and its organization. The module will also cover the delivery of the presentations in the aspects of verbal and non-verbal communication, related to persuasion. Tips for using effective visual aids and dealing with questions are also included.

LNG 41003 สารคดีภาษาอังกฤษ (English Documentary) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Produce a short English documentary film (5 – 10 minutes).	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านการผลิตหนังสารคดีสั้น ผู้เรียนจะผลิตหนังสารคดีสั้นโดยรวบรวม และจัดลำดับข้อมูลและใช้วัจนภาษาและอวัจนภาษาในการเล่าเรื่องราวให้น่าสนใจ	The module aims to support learners to learn English through a short English documentary production project. Learners will make a short English documentary film by gathering and organising information and using verbal and nonverbal communication to tell and make the story interesting.

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง	Principles of negotiation, important elements of negotiation such as relevant environmental

สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ การวางกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	factors, decision-making situations, advantages and disadvantages, bargaining power, stakeholders, possible risks, possible and acceptable offers, impacts that may come from decisions, and negotiation strategies that are appropriate and in accordance with the specified objectives.

Cluster 2: กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก (Be Part of The World)

GES 22101 สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมผ่านบทเรียนทางประวัติศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดทางสังคมวิทยา Analyze the factors contributing to social change through historical lessons using sociological frameworks.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพลิกโฉมทางประวัติศาสตร์ในมิติสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมืองอย่างมีนัยสำคัญ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับบริบทร่วมสมัย	Factors that led to significant historical transformations in social, economic, cultural, and political dimensions, including the impacts and consequences resulting from such events.

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น Identify causes of environmental challenges and their impacts.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว	Contemporary environmental challenges at local, regional, and global levels; impacts resulting from environmental problems; as well as approaches for preventing and solving these environmental issues.

GES 23201 วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Culture and BCG Tourism)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการจัดการการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน โดยสะท้อนถึงความเข้าใจในวิถีชีวิต วัฒนธรรม ชุมชน และประวัติศาสตร์ท้องถิ่น Design creative and sustainable cultural tourism management plans that reflect an understanding of local lifestyle, culture, community, and history.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ วิถีชีวิตที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ การวางแผนการจัดการท่องเที่ยวที่สร้างสรรค์ การอนุรักษ์วิถีชีวิต วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเอกลักษณ์ของ ชุมชน	Culture, way of life, diverse lifestyles, using tourism as a medium for learning. Planning creative tourism management, preserving ways of life, culture, local wisdom, and community identity.

GES 23301 เส้นทางสู่ความยั่งยืน 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Pathways to Sustainability)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบโครงการ/กิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน Design projects/activities that align with sustainable development concepts.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน และแนวปฏิบัติที่ดีผ่านการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการออกแบบแนวคิดโครงการเพื่อความยั่งยืน	Sustainable practices through experiential learning. Analyze factors influencing sustainable development and innovative sustainability projects.

GES 42102 เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Learning about life through Philosophy)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล Apply philosophical principles for rational problem-solving and decision-making in daily life.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**

แนวคิดและทฤษฎีทางปรัชญาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ผู้อื่น และสังคม	Basic philosophical concepts and theories related to living one's life, to develop understanding about oneself, others, and society.

Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset)

GES 33101 การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Systematic Decision Making)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวม และเป็นที่ยอมรับของทีม Make decisions that have a positive impact on the public and are acceptable to the team.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา ปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ขั้นตอนในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบและใช้ข้อมูลพื้นฐานที่น่าเชื่อถือเพื่อสร้างทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวมและเป็นที่ยอมรับของทีม	Analysis of problems, factors, and various conditions in the situation at hand, using systematic decision-making steps and reliable basic information to create options that have a positive impact on the community and are accepted by the team.

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น	Principles of negotiation, important elements of negotiation such as relevant environmental factors, decision-making situations, advantages and disadvantages, bargaining power, stakeholders, possible risks, possible and acceptable offers, impacts that may come from decisions, and negotiation strategies that are

จากการตัดสินใจ การวางกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	appropriate and in accordance with the specified objectives.

GES 33201 การวางแผนการเงินส่วนบุคคล 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Personal Financial Planning)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการจัดการทางการเงินให้สอดคล้องกับเป้าหมายทางการเงินและการออมของตนเอง Design personal financial management plan that is consistent with your financial and savings goals.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หลักการและแนวทางการวางแผนการเงินส่วนบุคคล การวิเคราะห์อุปนิสัย พฤติกรรมในการจัดการทางการเงินในชีวิตประจำวัน ข้อดีและข้อเสียของพฤติกรรมดังกล่าว และการวางแผนการเงินของตนเอง	Principles and guidelines for personal financial planning. Habits and behaviors of personal financial management in daily life; advantages and disadvantages of such habits and behaviors in managing finances.

GES 33202 ก่อร่างสร้างพอร์ตการเงิน 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Building a Financial Portfolio)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบพอร์ตการเงินจำลองที่สอดคล้องกับทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงของตนเอง Simulate personal investment portfolio that is consistent with personal risk-taking attitude.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงทางด้านการเงินของตนเอง รูปแบบการลงทุนที่สอดคล้องกับการทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยง การลงทุนด้านการเงินในรูปแบบต่าง ๆ และการออกแบบพอร์ตการเงินของตนเอง	Personal financial risk-taking attitude, investment styles that are consistent with personal risk appetite, various financial investment approaches, and personal financial portfolio design.

GES 33203 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Project Feasibility Study)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเพื่อประกอบการตัดสินใจในการดำเนินโครงการ

Analyze the project feasibility to support decision making in project implementation.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวางแผนดำเนินโครงการหรือธุรกิจต่าง ๆ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น แนวโน้มทางการตลาด ปัจจัยทางด้านเทคนิค ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ ประเด็นการบริหารจัดการ ประเด็นทางสังคม และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และการตัดสินใจเพื่อดำเนินโครงการ	Project feasibility analysis, planning of projects or businesses concerning relevant factors such as market trends, technical factors, economic factors, management issues, social issues and environmental impacts, and decision-making for project implementation.

GES 33204 การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร 1(1-0-2) หน่วยกิต
(Organizational Strategy)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร Design strategies that are consistent with the organization's vision and mission.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมขององค์กร ทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก เพื่อออกแบบกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร	Analysis of the external and internal environment of an organization to create strategies that are consistent with the organization’s vision and mission.

Cluster 4: กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner)

GES 22101 สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons) 1(1-0-2) หน่วยกิต
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมผ่านบทเรียนทางประวัติศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดทางสังคมวิทยา Analyze the factors contributing to social change through historical lessons using sociological frameworks.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพลิกโฉมทางประวัติศาสตร์ในมิติสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมืองอย่างมีนัยสำคัญ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการ	Factors that led to significant historical transformations in social, economic, cultural, and political dimensions, including the impacts and consequences resulting from such events.

เปลี่ยนแปลงดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับบริบทร่วมสมัย	

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges) 1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น Identify causes of environmental challenges and their impacts.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว	Contemporary environmental challenges at local, regional, and global levels; impacts resulting from environmental problems; as well as approaches for preventing and solving these environmental issues.

GES 42101 สรรค์สร้างเพื่อคนทุกคน 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Universal Creation for All)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: เสนอแนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมตามหลักการออกแบบที่เป็นมิตรต่อทุกคน Propose ideas for designing environments based on the principles of universal design that are friendly and accessible to all.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
หลักการและแนวคิดในการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อทุกคน ที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์สอดคล้องกับลักษณะทางพฤติกรรมของมนุษย์ทุกเพศทุกวัย รวมถึงผู้ที่มีข้อจำกัดหรือความบกพร่องทางร่างกาย	Principles and concepts for designing an inclusive environment that meets human needs, aligning with the human behavioral characteristics of all ages and genders, including those with physical limitations or disabilities.

GES 42102 เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Learning about life through Philosophy)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล Apply philosophical principles for rational problem-solving and decision-making in daily life.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
แนวคิดและทฤษฎีทางปรัชญาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ผู้อื่น และสังคม	Basic philosophical concepts and theories related to living one's life, to develop understanding about oneself, others, and society.

GES 42201 การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต 1(1-0-2) หน่วยกิต

(Creative Futuristic thinking)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยหลักการแนวคิดสร้างสรรค์ Analyze future scenarios through the principles of creative thinking.	
ภาษาไทย	**ภาษาอังกฤษ**
การคิดสร้างสรรค์ผ่านการจำลองสถานการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต การประเมินแนวโน้มความเป็นไปได้ และผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับมนุษย์ ในมิติสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม	Creative thinking through simulating possible future scenarios, assessing the likelihood of their occurrence, and evaluating the potential positive and negative impacts on humanity in the dimensions of society, economy, and environment.

รหัสโมดูล : MTH10101 **จำนวน 2 (2-0-4) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : LIMIT, CONTINUITY AND DERIVATIVES

คำอธิบายโมดูล :

ลิมิตและความต่อเนื่อง: ความคิดรวบยอดของลิมิต, การคณนาของลิมิต, ลิมิตเกี่ยวพันอนันต์, ความต่อเนื่อง, ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

อนุพันธ์: ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง, อนุพันธ์, กฎลูกโซ่, อนุพันธ์อันดับสูง, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย (ตรีโกณมิติ, ตรีโกณมิติผกผัน, ลอการิทึม, เอ็กโปเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเปอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม

การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด, ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด, ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด, ความเว้าและจุดเปลี่ยนเว้า, การอธิบายโดยสรุปของการวาดภาพเส้นโค้ง, อัตราสัมพัทธ์, รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปิตาล

ฟังก์ชันหลายตัวแปร : กราฟของสมการ, ลิมิตและความต่อเนื่อง, อนุพันธ์ย่อย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, กฎลูกโซ่, จุดวิกฤต, อนุพันธ์อันดับสอง, สุดขีดสัมพัทธ์, สูงสุดและต่ำสุด, จุดอานม้า

Limits and Continuity: The concept of limit, Computation of limits, Limits involving infinity, Continuity, Limits and continuity of trigonometric functions

The Derivative: Slopes and rates of change, The derivative, The chain rule, Higher order derivatives, Derivatives of transcendental functions (Trigonometric, Inverse trigonometric, Logarithmic, Exponential, and Hyperbolic functions), Implicit differentiation, Differentials, Linear approximation, The mean value theorem

Applications of Differentiation: Maximum and minimum values, Applied maximum and minimum problems, Increasing and decreasing functions, Concavity and inflection points, Overview of curve sketching, Related rates, Indeterminate forms and L'Hopital's rule

Function of several variables: Graph of equation, Limit and continuity, Partial derivative, Differentials, Chain rule, Critical points, Second order partial derivative, Relative extrema, Maxima and minima, Saddle points

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและหลายตัวแปรได้ รวมถึงสามารถหาและประยุกต์ให้อนุพันธ์ของฟังก์ชันเหล่านี้และสามารถแปลความหมายของอนุพันธ์ได้

Students can evaluate limits and continuity of functions of one and several variables, also calculate and apply derivatives of these functions along with interpreting their meaning.

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to evaluate limits of functions of one and several variables and able to calculate simple derivatives and these functions.
Level 3	Able to calculate limits and determine continuity of simple functions such as rational functions and can apply limit theorems. Able to calculate derivatives of functions using chain rule and implicit differentiation and relate their meaning to simple applications. Able to identify the graph of two-variable functions. Able to calculate limits and determine continuity of functions of several variables and calculate partial derivatives of simple functions, apply, and relate the meaning to simple real situation.
Level 4	Able to logically explain and calculate limit and continuity of functions. Able to explain the concept of derivatives, can calculate, apply and relate the meaning to complex situations. Able to sketch the graph of two-variable functions. Able to calculate partial derivatives of complicated functions using derivative theorems. Able to apply and relate the meaning to complex real situation.
Level 5	Clearly explain the concept of derivatives, can calculate, apply, and relate the meaning to complex situations. Clearly identify theorems behind the calculation. Able to clearly explain the concept of derivatives of functions of several variables. Able to calculate partial derivatives of complicated functions using derivative theorems showing precSEE calculation. Able to apply and relate the meaning to complex situations.

รหัสโมดูล : **MTH10102** **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ปริพันธ์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : INTEGRALS

คำอธิบายโมดูล :

การหาปริพันธ์: ปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต, ปริพันธ์จำกัดเขต, ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส, การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า, เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน, การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย)

การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต: พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ: ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์

การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคางหมูและหลักเกณฑ์ซิมสันป์

Integration : Antiderivatives and indefinite integrals, The definite integrals, Average values and the fundamental theorem of calculus, Integration by substitution, Techniques of integration (Integration by parts, Integration of rational functions using partial fractions)

Applications of the Definite Integral : Area between curves

Improper Integrals : Improper integrals with infinite intervals of integration, Improper integrals with infinite discontinuities in the interval of integration, Improper integrals with infinite discontinuities over infinite intervals of integration

Numerical Integration : trapezoidal rule and Simpson's rule

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณหาและประยุกต์ใช้การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันได้

Students can calculate and apply integrations.

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence.
Level 2	Able to find anti-derivatives of basic functions like polynomials, exponential and trigonometric functions.
Level 3	Able to use integration techniques to simple functions and apply it to find area between curves.

Level 4	Able to use integration techniques to more complicated functions. Able to classify improper integrals and determine the convergence of improper integrals. Able to apply numerical integration technique.
Level 5	Able to evaluate integrals that require various integration techniques.

รหัสโมดูล : MTH10201 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : MATHEMATICAL INDUCTION, SEQUENCES AND SERIES

คำอธิบายโมดูล :

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับและการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมแมคลอริน อนุกรมทวินาม ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์

Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, power series, Taylor's formula, Binomial expansion. Periodic functions, Fourier series.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

สามารถพิสูจน์ข้อความโดยใช้อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์, พิจารณาการลู่เข้าของลำดับและอนุกรม และคำนวณอนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันคาบได้

Able to prove statements by mathematical induction, determine the convergence of sequences and series, and calculate the Fourier series of periodic functions.

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to prove simple statements by mathematical induction. Able to identify monotonically increasing and decreasing sequences Able to identify periodic functions.
Level 3	Determine the convergence of a sequence. Able to explain and determine whether a given series converges or diverges.

	Able to calculate the Fourier series of periodic functions.
Level 4	Able to prove statements by mathematical induction Able to decide whether series, alternating series and power series converge or diverge by choosing suitable test. Able to convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
Level 5	Able to find the interval of convergence of a power series.

รหัสโมดูล : MTH10202 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : VECTORS, LINES AND PLANES IN A 3D-SPACE AND VECTOR FUNCTIONS

คำอธิบายโมดูล :

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง

Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3D-space, vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve.

โมดูลบังคับก่อน : MTH10101

Learning Outcome

สามารถคำนวณการดำเนินการของเวกเตอร์ แสดงสมการของเส้นตรงและระนาบในปริภูมิ 3 มิติและวิเคราะห์ฟังก์ชันเวกเตอร์ได้

Able to calculate vector operations, to express the equations of lines and planes in a 3D-space, and to analyze vector functions.

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to calculate simple vector operations including the derivative of vector functions.

Level 3	Able to find area and volume formed by vectors. Able to write equations of lines and planes in a 3D-space. Able to find the curvature and torsion.
Level 4	Understand about vectors, lines and planes by showing calculation in vector operations and be able to analyze the concept of vector functions used in applications.
Level 5	Understand completely about vectors, lines and planes by showing correct calculation in vector operations and be able precSEEly describe lines and planes in a 3D-space using mathematics equations in applications and analyze the concepts used in applications and provide physical interpretation.

รหัสโมดูล : MTH10203 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ปริพันธ์หลายชั้น

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : MULTIPLE INTEGRALS

คำอธิบายโมดูล :

พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

โมดูลบังคับก่อน : MTH10102

Learning Outcome

สามารถคำนวณปริพันธ์หลายชั้นโดยใช้พิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้วได้

Able to evaluate multiple integrals by using rectangular coordinates and polar coordinates.

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน

Level 1	No evidence
Level 2	Able to convert points and equations between rectangular coordinates and polar coordinates. Able to calculate basic double integrals in rectangular domain.
Level 3	Able to select the appropriate coordinates (rectangular coordinates or polar coordinates) to evaluate double integrals. Able to evaluate basic triple integrals.
Level 4	Able to switch the order of multiple integrals. Able to calculate multiple integrals using cylindrical or spherical coordinates.
Level 5	Able to calculate multiple integrals using change of variables. Able to find the volumes of some solid shapes by calculating appropriate multiple integrals.

รหัสโมดูล : MTH20101 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : VECTOR CALCULUS

คำอธิบายโมดูล :

ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

โมดูลบังคับก่อน : MTH10202 และ MTH10203

Learning Outcome

สามารถหาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์, คำนวณปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว และประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

Be able to find derivative and integration of vector, calculate line and surface integral and apply to solve some related problem.

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued form.
Level 3	Able to calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms. Can provide examples when these concepts are used in applications and tell their meanings.
Level 4	Able to explain the concept of vector functions, line and surface integrals. Can calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms with the application of theorems in vector calculus. Can analyze the concepts used in applications.
Level 5	Clearly explain the concept of vector functions, line and surface integrals. Can calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms with the application of theorems in vector calculus. Can analyze the concepts used in applications and provide physical interpretation.

รหัสโมดูล : MTH20102 **จำนวน 2 (2-0-4) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : BASIC DIFFERENTIAL EQUATIONS AND LAPLACE TRANSFORM

คำอธิบายโมดูล :

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของชนิด อันดับ และระดับขั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งสมการแบร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations.

โมดูลบังคับก่อน : MTH10101 และ MTH10102

Learning Outcome

สามารถเลือกวิธีการเชิงวิเคราะห์ที่เหมาะสมเพื่อแก้สมการเชิงอนุพันธ์และแปลผลเฉลยสู่สถานการณ์จริงได้

Be able to select the appropriate analytical methods to solve differential equations and interpret solution to real situation.

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to determine basic characteristics of differential equations. Able to recall the definition of Laplace transform, find the Laplace transform and inverse Laplace transform of some elementary functions.
Level 3	Able to solve simple differential equations. Able to relate the meaning and interpret solution to simple real situation. Able to find Laplace transform and inverse Laplace transform using simple properties, solve simple differential equations using Laplace transform and inverse Laplace transform
Level 4	Able to select appropriate analytical methods to solve differential equations. Able to relate the meaning and interpret solution to complex situation. Able to find Laplace transform and inverse Laplace transform using a more complex properties such as unit step functions, and apply to solve some differential equations.
Level 5	Clearly explain about solutions of differential equations. Able to analyze the situation and apply analytical technique for finding the solution to the related problems. Clearly explain the concept of Laplace transform and inverse Laplace transform, and apply to solve some real world problems.

รหัสโมดูล : PHY10301 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : แรงและการเคลื่อนที่

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : FORCE AND MOTION

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อยนี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคผ่านการใช้กฎของนิวตันภายใต้แรงชนิดต่างๆ เช่น แรงปฏิกิริยาตั้งฉาก แรงตึง และแรงเสียดทาน จากนั้น จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน

ภายใต้สนามของแรงอนุรักษ์ เช่น แรงโน้มถ่วง แรงสปริง และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมสำหรับกรณีของการชน และการระเบิดรวมถึงการศึกษากลศาสตร์ของระบบอนุภาคโดยการพิจารณาจุดศูนย์กลางมวลเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค องค์ความรู้และทักษะการคำนวณที่ได้ เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในโมดูลอื่นๆ ที่เหลือในวิชาฟิสิกส์

The module focuses on the study of particle motions under different types of forces, e.g. normal force, tension force, and frictional force, and viscous force using Newton's laws. Then, students will learn about the conservation of energy for objects or particles under conservative fields and the conservation of momentum for cases of collisions and explosions. In additions, the system of particles will be studied by considering the location and the motion of the center of mass. Knowledge and skills obtained in this module serves as the essential basic skills for other modules.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์ กฎการอนุรักษ์พลังงานและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาเข้าใจพื้นฐานจลนศาสตร์ของอนุภาค สามารถบรรยายการเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคในกรณีเมื่อทราบตำแหน่งของวัตถุ หรือความเร็ว หรือความเร่งเริ่มต้นได้ ตลอดถึงสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้อนุภาคเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ได้
Level 3	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนลนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีทั่วไปเมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคเบื้องต้นได้ และทราบความหมายของงาน พลังงาน แรงดลและโมเมนตัม
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีทั่วไปเมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและกฎอนุรักษ์พลังงานเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคได้ และทราบความหมายของแรงดล และโมเมนตัม
Level 5	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีทั่วไปเมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถบูรณาการการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิว

	ตัน กฎอนุรักษ์พลังงาน กฎอนุรักษ์โมเมนตัมเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคและระบบของอนุภาคที่มีความซับซ้อนได้

รหัสโมดูล : PHY10302 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : การสั่นและคลื่น

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : OSCILLATIONS AND WAVES

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อยนี้เน้นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การคำนวณจุดศูนย์กลาง มวลและโมเมนต์ความเฉื่อย การกลิ้ง สมดุลกล และพื้นฐานการประยุกต์ใช้ในเชิงวิศวกรรม เช่น การหมุนของใบพัด ล้อและเพลา หลักการพื้นฐานของการเคลื่อนที่แบบสั่นแบบคาบ การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และใช้แนวคิด เรื่องการสั่นอธิบายหรือคำนวณเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของคลื่น และนำไปสู่การศึกษาปรากฏการณ์ เสียงในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปแบบการสั่นพ้องในท่อ การเกิดบีตส์

This module focuses on the basic knowledge of the rotational motion of rigid objects, calculation methods for center of mass and moment of inertia, rolling motion, mechanical equilibrium and including basic engineering applications for describing the rotation of propellers, wheels, gears and belts. and this module also focuses on the basic principles of periodic motion or oscillation, the simple harmonic motion, and the extended ideas of oscillation are used to explain or calculate the quantities in wave phenomena, leading to the ideas on variety of sound phenomena, e.g. resonance tubes, beats.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก และสามารประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์มอนิก สามารถระบุระบบที่อยู่ในสภาพสมดุลเชิงกล และระบุองค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ ของคลื่นได้

Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคลื่นได้
Level 4	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคลื่นได้
Level 5	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคลื่นในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

รหัสโมดูล : PHY10303 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ฟิสิกส์อุณหภาพ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : THERMAL PHYSICS

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อยนี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับความดันในของไหล กฎของพาสคัลและการประยุกต์ใช้กับหลักการของเครื่องอัดไฮดรอลิก และสมการแบร์นูลลีซึ่งสามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น การไหลของน้ำในท่อ แรงยกของปีกเครื่องบิน นอกจากนี้ยังเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและความร้อน แนวความคิดของแก๊สอุดมคติและกระบวนการเชิงอุณหพลศาสตร์จะถูกประยุกต์ใช้ในการคำนวณหางานของแก๊ส ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาแนวคิดในการสร้างเครื่องยนต์ความร้อน เครื่องทำความร้อน ตู้เย็น และอื่นๆ

This module focuses on learning about the pressure in the fluid, Pascal's law and the application to the principles of hydraulic, the Bernoulli equation which can be used to explain related phenomena such as fluid flow in pipes, lifting force of airplane wings. And This module also focuses on learning the different meanings of the terms temperature and heat. The ideal gas model and thermodynamic processes are utilized to calculate the work done by gas, leading to the concepts of heat engines, heat pumps, refrigerators and etc.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของของไหลผลของความร้อนที่มีต่อสสารกฎข้อหนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	**คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน**
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์นั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงลึก และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้

รหัสโมดูล : PHY10401 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ไฟฟ้าและแม่เหล็ก

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELECTRICITY AND MAGNETISM

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสถิต โดยเริ่มต้นจากนิยามของประจุไฟฟ้า แรงไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า ต่อด้วยแนวคิดเกี่ยวกับศักย์และพลังงานศักย์ไฟฟ้าซึ่งนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้หลักการทางไฟฟ้าสถิต จากนั้นจึงอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดสนามแม่เหล็ก รวมทั้งแรงและทอร์กจากสนามแม่เหล็กซึ่งนำไปสู่การสร้างอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า

This module focuses on the nature of electrostatic and magnetostatic fields, beginning with the definitions of electric charge, electrostatic force, electric field, following by the concepts of electric potential and potential energy, which lead to the explanations on the related phenomena and instruments. Then, sources of magnetic field, along with force and torque caused by magnetic fields are discussed, which lead to the idea for the creation of electric motors.

โมดูลบังคับก่อน : PHY10301

Learning Outcome

สามารถคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าและแม่เหล็กสถิตภายใต้เงื่อนไขต่างๆ รวมทั้งสามารถคำนวณแรง พลังงาน และการเคลื่อนที่ของประจุหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เกิดจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์นั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงลึก และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้

รหัสโมดูล : PHY10402 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : วงจรไฟฟ้า
ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELECTRIC CIRCUITS

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้เริ่มด้วยศึกษาเกี่ยวกับนิยามของกระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความต่างศักย์ และกำลังไฟฟ้า จากนั้นผู้เรียนจะได้เรียนรู้การคำนวณหาปริมาณเหล่านี้ภายในวงจรกระแสตรงรูปแบบต่างๆ ต่อด้วยการศึกษาการชาร์จและดิสชาร์จในวงจรที่มีตัวเก็บประจุ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กตามกฎของฟาราเดย์ และวงจรไฟฟ้ากระแสสลับรวมทั้งการเกิดเรโซแนนซ์ทางไฟฟ้า

This module starts with the definition of electric current, resistance, potential difference, and power. Then, the calculations of these quantities within different types of direct current (DC) circuits will be studied, followed by charging and discharging the capacitors, magnetic induction explained through the Faraday's law, alternating current (AC) circuits, and electric resonance.

โมดูลบังคับก่อน : PHY10301

Learning Outcome

สามารถคำนวณค่ากระแส ความต่างศักย์ และ/หรือกำลังไฟฟ้าภายในส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ รวมถึงการคำนวณผลที่เกิดจากตัวเก็บประจุและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์นั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงลึก และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้

รหัสโมดูล : PHY10403 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : OPTICS AND MODERN PHYSICS

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้เริ่มด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสมการแมกซ์เวลล์ที่เป็นการรวมกฎของสนามแม่ไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่มาของการนิยามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อธิบายธรรมชาติของแสงและอื่นๆ โดยจะมีการกล่าวถึงคุณสมบัติในการถ่ายทอดพลังงาน รวมทั้งการสะท้อน หักเห แทรกสอด เลี้ยวเบน และโพลาไรเซชั่น จากนั้นในบทสุดท้ายจะกล่าวถึงฟิสิกส์ยุคใหม่โดยเน้นไปที่ปรากฏการณ์ซึ่งนำไปสู่การคิดค้นทฤษฎีควอนตัม

This module starts with the Maxwell Equations for electric and magnetic fields that define the ‘electromagnetic waves (EMW)’, e.g., light. Properties of EMWs on the energy transfer, reflection, refraction, interference, and diffraction are mentioned. Finally, the last chapter ‘Modern Physics’ will emphasize on the phenomena that lead to the discovery of the ‘Quantum Theory’.

โมดูลบังคับก่อน : PHY10302

Learning Outcome

สามารถอธิบายปรากฏการณ์และคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวของกับสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเบื้องต้นของทฤษฎีควอนตัม เช่น โฟโตอิเล็กทริก คลื่นสสาร การดูดกลืนและการคายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายปรากฏการณ์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์นั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์เชิงลึก และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้

รหัสวิชา **PHY 191**

ชื่อรายวิชา ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1

General Physics Laboratory I

จำนวนหน่วยกิต 1 (0-2-2)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชาบังคับร่วม : PHY 10101 แรงและการเคลื่อนที่ หรือ PHY 10301 แรงและการเคลื่อนที่ หรือ PHY 105 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี 1

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such

as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

รหัสวิชา	**PHY 192**
ชื่อรายวิชา	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-2-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาบังคับร่วม : PHY 10201 ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า หรือ PHY 10401 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก หรือ PHY 106 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี 2

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการเรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and

diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟูา และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

รหัสโมดูล : CHM10301 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ธาตุและสารประกอบ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELEMENTS AND COMPOUNDS

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ ทั้งธาตุเรฟพรีเซนเททีฟและทรานสิชัน พันธะเคมีในการเกิดสารประกอบ โมล ธาตุองค์ประกอบ สูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุล ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด กิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

The students will study atomic structure, utilization of periodic table including representative and transition elements, chemical bonding in compounds, mole, elemental composition, empirical formula and molecular formula through lecture-based learning integrated with exercSEEs and in-class activities

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบ โดยใช้ความรู้จากจัดเรียงอิเลกตรอน การเกิดพันธะเคมี รูปร่างและโครงสร้างของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเลกตรอนและอธิบายสมบัติเบื้องต้นของธาตุตามตาราง ตลอดจนเขียนสูตรลิวอิสของสารประกอบ (ที่ไม่ซับซ้อน) คำนวณโมลของธาตุและสารประกอบได้ถูกต้อง
Level 3	นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเลกตรอนและอธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ สามารถอธิบายการเกิดพันธะเคมีของสารประกอบชนิดต่างๆ ได้ โดยใช้ทฤษฎีทางพันธะเคมี VB และ VSEPR ในการอธิบายโครงสร้าง และสภาพขั้วของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนและบริบทที่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้อง
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเลกตรอนเพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ ใช้โครงสร้างลิวอิส และทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, Hybridization, MO) ในการทำนายโครงสร้างโมเลกุลและอธิบายโครงสร้างและสมบัติของสารประกอบที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ตลอดจนสามารถคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบและคำนวณหาสูตรเคมี ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนได้
Level 5	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเลกตรอน เพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุภายใต้เงื่อนไขที่มีความซับซ้อน ใช้โครงสร้างลิวอิส และทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, Hybridization, MO) ในการทำนายโครงสร้างโมเลกุลและเปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อน ตลอดจนสามารถคำนวณหาสูตรเคมีและปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบภายใต้เงื่อนไขที่ซับซ้อนได้

รหัสโมดูล : **CHM10302** **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : สสารและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : MATTERS AND CHANGES

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงระหว่างโมเลกุล กับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ลักษณะโครงสร้างของผลึกแบบต่างๆ และจุดบกพร่องของผลึกที่มีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สารละลายและสมบัติคอลลิเกทีฟ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสสาร ปริมาณสารสัมพันธ์ ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

The students will study the relationship of intermolecular forces between molecules, properties of solid, liquid and gas, structure of crystals and crystal defects and utilization,

phase change, solution and colligative properties, chemical reaction and stoichiometry using lecture integrated with exercSEEs and in-class activities

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาอธิบายสมบัติทางกายภาพของสสารโดยอาศัยแรงระหว่างโมเลกุลและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารภายใต้สภาวะต่าง ๆ ได้ และคำนวณปริมาณของสสารในปฏิกิริยาเคมีได้ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาระบุแรงระหว่างโมเลกุล สถานะของสสารภายใต้สภาวะต่างๆ และ คำนวณความเข้มข้นสารประกอบภายใต้บริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างการจัดเรียงอนุภาคของสสารอย่างง่ายได้ สามารถเปรียบเทียบแรงระหว่างโมเลกุลของสสาร และอธิบายสมบัติทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงสถานะโดยใช้กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสสาร ตลอดจนคำนวณหาปริมาณสัมพันธ์ หาสูตรอย่างง่ายแของสารประกอบจากปฏิกิริยาเคมี ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนและบริบทที่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้อง
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการของแรงระหว่างโมเลกุล โครงสร้างการจัดเรียงอนุภาค กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมบัติของทั้งสารบริสุทธิ์และสารละลาย ตลอดจนหลักการปริมาณสัมพันธ์ เพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร และคำนวณปริมาณสาร สูตรโมเลกุลของสาร ภายใต้เงื่อนไขและบริบทที่ไม่ค้นเคยแต่ไม่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง
Level 5	นักศึกษาสามารถบูรณาการหลักการของแรงระหว่างโมเลกุล โครงสร้างการจัดเรียงอนุภาค กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารละลาย เข้ากับความรู้เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์และพันธะเคมี เพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สูตรอย่างง่าย และสูตรโมเลกุลของสสาร ภายใต้เงื่อนไขที่มีความซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง

รหัสโมดูล : CHM10303 **จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต**

ชื่อโมดูลภาษาไทย : จลนศาสตร์ และ สมดุล

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : KINETICS AND EQUILIBRIUM

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เรื่องอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลของปฏิกิริยาเคมี สมดุลกรดเบส การหาค่า pH สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์ สมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ผ่านการเรียนการสอนทั้งแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

The students will study on chemical kinetics, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, pH calculation, buffer solution, redox reaction, equilibrium in electrochemical cells, and utilization of electrochemical cells through lecture-based learning integrated with exercSEEs and in-class activities

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณปริมาณสาร พลังงานอิสระของกิบบ์และศักย์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมี โดยอาศัยหลักการทางจลนศาสตร์ สมดุลทางเคมี และเคมีไฟฟ้า

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในบริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ เช่น หาอัตราการเกิดปฏิกิริยา หาปริมาณสารในสมดุลที่ไม่ซับซ้อน บอกการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและศักย์ไฟฟ้าในเซลล์ไฟฟ้ามาตรฐานได้
Level 3	นักศึกษาคำนวณปริมาณสาร พลังงานอิสระของกิบบ์และศักย์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมีในบริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ เช่น หาปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมีที่เวลาต่าง ๆ หรือในสภาวะสมดุลขั้นตอนเดียว หรือในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง และคำนวณศักย์ไฟฟ้าและพลังงานที่เกี่ยวข้องของเซลล์ไฟฟ้าได้
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์ สมดุลเคมี และ ไฟฟ้าเคมีในการแก้โจทย์ปัญหา ทำนายการเปลี่ยนแปลงสารในปฏิกิริยาเคมี สมดุลหลายขั้นตอน เซลล์ไฟฟ้าเคมีที่สภาวะต่าง ๆ ทราบปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง และคำนวณศักย์ไฟฟ้าและพลังงานที่เกี่ยวข้องของเซลล์ไฟฟ้าได้
Level 5	นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางจลนศาสตร์ สมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมีและศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้โจทย์ปัญหา ทำนายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทั้งในบริบทที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อนได้ถูกต้อง

รหัสวิชา **CHM 160**

ชื่อรายวิชา ปฏิบัติการเคมี

Chemistry Laboratory

จำนวนหน่วยกิต 1 (0-3-2)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) รายวิชาบังคับก่อน : CHM10301 ธาตุและสารประกอบ 1(1-0-2)
CHM10302 สสารและการเปลี่ยนแปลง 1(1-0-2)
CHM10303 จลนศาสตร์ และ สมดุล 1(1-0-2)
หรือเรียนพร้อมกับวิชา: CHM10301 ธาตุและสารประกอบ 1(1-0-2)
CHM10302 สสารและการเปลี่ยนแปลง 1(1-0-2)
CHM10303 จลนศาสตร์ และ สมดุล 1(1-0-2)
รายวิชาบังคับร่วม : ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในรายวิชา CHM 103

Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถใช้สารเคมีพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมีได้อย่างปลอดภัย ตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีต่อตนเอง ผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อม
2. สามารถเขียนแผนการทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง
3. สามารถใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน และเทคนิคปฏิบัติการเคมีเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถอธิบาย วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยหลักการทางเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา **MEE 214**

ชื่อรายวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม

Engineering Mechanics

จำนวนหน่วยกิต 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: PHY10301 แรงและการเคลื่อนที่ 1(1-0-2)
PHY10302 การสั่นและคลื่น 1(1-0-2)
PHY10303 ฟิสิกส์อุณหภาพ 1(1-0-2)
รายวิชาบังคับร่วม : ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตศาสตร์ ระบบของแรง สมดุล โครงสร้าง ความเสียดทาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติคส์ และคิเนติคส์ของอนุภาค คิเนติคส์ของระบบอนุภาค

Introduction to Statics, Force Systems, Equilibrium, Structure, Friction, Introduction to Dynamics, Kinematics and Kinetics of particles.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สรุปหลักการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม
2. อธิบายระบบแรงและโมเมนต์ใน 2 มิติและ 3 มิติ
3. สร้าง Free-body diagrams (FBD) และประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ
4. ประยุกต์ใช้หลักการสมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบเพื่อคำนวณแรงภายในโครงสร้าง 2 มิติ
5. วิเคราะห์สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบที่เกี่ยวข้องกับความเสียดทานแห้ง
6. คำนวณหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลและโมเมนต์ความเฉื่อยของรูปทรงต่าง ๆ
7. ใช้หลักการคิเนมาติกส์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาคและระบบอนุภาค
8. ประยุกต์หลักการของงาน พลังงาน อิมพัลและโมเมนตัม ในการอธิบายการเคลื่อนที่ของอนุภาค

Learning Outcomes :

1. Be able to summarize general principles in mechanics.
2. Be able to explain two-dimensional force systems.
3. Be able to construct free-body diagrams (FBD) and apply Newton’s Laws of motion to evaluate equilibrium of particles and 2D rigid bodies.
4. Be able to apply the principles of equilibrium of particles and rigid bodies to evaluate forces in structures.
5. Be able to compute the center of gravity and centroid’s locations for bodies of arbitrary shape.
6. Be able to evaluate equilibrium of 2D rigid bodies in the presence of frictional forces.
7. Be able to apply kinetics concepts to the planar motion of a particle/particles.
8. Be able to apply kinematics of work and energy, impulse, and momentum to the planar motion of a particle/particles.

รหัสวิชา **EEE 102**

ชื่อรายวิชา เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)

Electrotechnology I (Power)

จำนวนหน่วยกิต 3 (2-3-4)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(ถ้ามี) รายวิชาบังคับร่วม : ไม่มี

สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา:

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลัง ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไป ใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน

Basic DC and AC circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase system. Method of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นและทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า

Learning Outcomes :

1. Able to explain the basic principles of electrical technology (electric power), magnetic fields, electric circuits, electrical machinery, measuring instruments and electrical quantity measurement, basic semiconductor devices used in power electronics and skills in using electrical measuring instruments.
2. Able to experiment in electrotechnology, apply measuring instruments to support electrical technology experiments.

ภาคผนวก ข2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร
ภาคผนวก ข(2.1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: <u>รูปแบบรายวิชา</u>

รหัสวิชา **SEE 112**
ชื่อรายวิชา วัสดุวิศวกรรม
Engineering Materials
จำนวนหน่วยกิต 3 (2-3-3)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุ เช่น การออกแบบ การเลือกใช้ และการผลิตวัสดุ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ และการแปรรูปวัสดุ ในโลหะ โลหะผสม พอลิเมอร์ ไม้ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ ความรู้พื้นฐานของโครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค และแผนภูมิสมดุลของเฟส และความเข้าใจสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุ อาทิเช่น สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง สมบัติการแพร่ สมบัติการต้านทานการกัดกร่อน และพฤติกรรมการเสื่อมสภาพ การเตรียมชิ้นงานเพื่อการตรวจสอบโครงสร้างทางโลหะวิทยา โครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้า เหล็กหล่อและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ เช่น ความต้านทานแรงดึง ความต้านทานแรงกระแทก ความแข็ง

Introduction to materials engineering (i.e. design, selection, and manufacturing). The structure-property-processing relationships in metals, alloys, polymers, woods, ceramics, and composites. A basic knowledge of atomic structure, atomic bonding, crystal structure, microstructure, and phase diagram. Understanding materials properties, such as, mechanical, chemical, thermal, electrical, magnetic, optical, diffusion, corrosion resistance, and degradation behavior. Preparation of metallographic specimens. Analysis to microstructure of steels, cast iron and non-ferrous metal. Mechanical properties testing of materials such as tensile strength test, impact and hardness test.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างทางจุลภาคในวัสดุวิศวกรรมได้
2. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมบัติ การใช้งาน และกระบวนการผลิตของวัสดุวิศวกรรมได้
3. ใช้เครื่องมือทดสอบสมบัติทางกลเบื้องต้นของโลหะได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

รหัสวิชา **SEE 121**
ชื่อรายวิชา เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ
Manufacturing Technology and Automation Systems
จำนวนหน่วยกิต 3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

การศึกษาแนวคิดและหลักการของกระบวนการผลิตที่ครอบคลุมกระบวนการขึ้นรูปวัสดุ เช่น การหล่อ การตัดเฉือนโลหะ การเชื่อม การขึ้นรูปเย็นและร้อน การฉีดขึ้นรูปพลาสติก การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ รวมไปถึงหลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นองค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์ ตัวกระตุ้น ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ระบบควบคุมแบบลูปปิด การเขียนโปรแกรม PLC และ CNC การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในสายการผลิต และการออกแบบระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น

This course explores the fundamental concepts and principles of manufacturing processes, covering material forming processes such as casting, machining, welding, hot and cold forming, plastic injection molding, and additive manufacturing. It also introduces the fundamentals of automation systems in industrial settings, emphasizing components of automatic control systems including sensors, actuators, pneumatic and hydraulic systems, closed-loop control, and the programming of PLC and CNC systems. The course further examines the application of industrial robotics in production lines and the design of flexible manufacturing systems (FMS).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. อธิบายหลักการและลักษณะของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม
2. เลือกใช้กระบวนการผลิตให้ถูกต้องและเหมาะสมกับชิ้นงานและวัสดุได้
3. อธิบายหลักการของระบบอัตโนมัติและการควบคุมที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

รหัสวิชา **SEE 221**
ชื่อรายวิชา การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม
Industrial System Engineering Workshop
จำนวนหน่วยกิต 1 (0-3-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ)
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงประลอง การใช้งานเครื่องมือช่างพื้นฐาน และเครื่องมือกล เช่น การไส กลึง กัด เจาะ กระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นและงานเชื่อม เช่น การตัดด้วยแก๊ส การเชื่อมอาร์ค การตรวจสอบคุณภาพรอยเชื่อมและชิ้นงาน การประยุกต์ระบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิต

Safety in workshop operations; use of basic hand tools and machine tools such as planning, turning, milling, and drilling; sheet metal forming and welding processes including gas cutting and arc welding; inspection of weld quality and workpieces; application of automation systems in manufacturing processes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ปฏิบัติกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือพื้นฐานและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ

รหัสวิชา **SEE 313**
ชื่อรายวิชา อุณหพลศาสตร์
Thermodynamics
จำนวนหน่วยกิต 2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาหลักการพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม ได้แก่ กฎข้อที่หนึ่ง กฎข้อที่สอง วัฏจักรคาร์โนต์ พลังงานภายใน เอนโทรปี และฟังก์ชันพลังงานอิสระ แนวคิดการถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนรูปของพลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น ตลอดจนการประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์กับอุปกรณ์และกระบวนการทางวิศวกรรมพื้นฐาน

Study of the fundamental principles of thermodynamics in engineering, including the first and second laws, the Carnot cycle, internal energy, entropy, and free energy functions. Basic concepts of heat transfer, energy conversion, and relations among thermodynamic properties are introduced. Applications of thermodynamics to basic engineering devices and processes are emphasized.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้หลักการทางอุณหพลศาสตร์กับอุปกรณ์ทางวิศวกรรมและกระบวนการผลิตวัสดุ

รหัสวิชา **SEE 300**
ชื่อรายวิชา ฝึกงานอุตสาหกรรม
Industrial Training
จำนวนหน่วยกิต 2 (S/U)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้เวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 30 วันทำการในช่วงภาคการศึกษาพิเศษ

Practical training in industry is not less than 240 hours or not less than 30 working days during summer vacation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. ประยุกต์ใช้ ความรู้ทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ในการแก้ปัญหาหรือปรับปรุงงานจริงในสถานประกอบการได้
2. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมทั้งในรูปแบบการพูดต่อผู้เกี่ยวข้องและการเขียนรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ปฏิบัติงานและทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในองค์กรได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานจริงได้
4. มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร

รหัสวิชา **SEE 321**
ชื่อรายวิชา ปฏิบัติการระบบการผลิตอัจฉริยะ
Smart Manufacturing Laboratory
จำนวนหน่วยกิต 1 (0-3-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ)
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้มุ่งเน้นการปฏิบัติการผลิตอัจริยะ การใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในการผลิต ระบบควบคุมในสายการผลิต การใช้งานจักรกลวิทัศน์ การเชื่อมโยงอุปกรณ์ IoT การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ การเรียนรู้การประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมจำลองของ Smart Factory

This course focuses on hands-on practice in smart manufacturing, including the use of robotics and automation in production, control systems in manufacturing lines, machine vision applications, IoT device integration, and inter-device communication. Students will learn how to apply these technologies within a simulated smart factory environment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ปฏิบัติการใช้งานแขนกลอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้เซนเซอร์และ IoT สำหรับการผลิตอัจฉริยะในสภาพแวดล้อมโรงงานอัจฉริยะจำลองได้

รหัสวิชา	**SEE 334**
ชื่อรายวิชา	การวางแผนและบริหารการผลิต
	Production Planning and Management
จำนวนหน่วยกิต	2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ประเภทของระบบการผลิต การพยากรณ์ความต้องการ การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิตรวม การจัดตารางการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดลำดับและจัดตารางการผลิต การวางแผนกำลังการผลิต การบริหารโครงการ การจัดสมดุลสายการผลิต การผลิตแบบลีน การจัดการระบบการซ่อมบำรุง

Types of production system. Demand forecasting. Inventory control. Aggregate planning. Master production schedule. Material requirement planning. Production scheduling. Capacity planning. Project management. Assembly line balancing. Lean manufacturing. Maintenance Management System.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคนิคการวางแผนและบริหารการผลิตเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานได้

รหัสวิชา **SEE 335**
ชื่อรายวิชา การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต
Manufacturing Systems Design and Performance Analysis
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

การจำแนกประเภทของระบบการผลิต การคำนวณตัวชี้วัดที่สำคัญในกระบวนการผลิต การออกแบบและการจัดการสถานีการผลิตแบบเดี่ยว (SMC) หรือ Job shops การคำนวณจำนวนเครื่องจักรใน SMC เทคโนโลยีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กระแสการผลิต การผลิตแบบเซลลูลาร์ การออกแบบและจัดลำดับเครื่องจักรในเซลล์ การผลิตแบบยืดหยุ่นและการคำนวณตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น สายการประกอบแบบแมนนวลสำหรับผลิตภัณฑ์เดี่ยวและผสม การจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสม

The classification of manufacturing systems. Calculation of key performance indicators in production. The design and management of single manufacturing cells (SMC) or job shops. Machine requirements for SMC. Group technology. Production flow analysis. Cellular manufacturing. Machine design and sequencing within a cell. Flexible manufacturing systems (FMS) and the calculation of relevant parameters. Manual assembly lines for single and mixed-model products. Line balancing for mixed-model production.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการผลิตประเภทต่าง ๆ โดยใช้ตัวชี้วัดที่เหมาะสมได้

รหัสวิชา **SEE 336**
ชื่อรายวิชา การออกแบบโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรม
Industrial Plant and Facility Design
จำนวนหน่วยกิต 2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23300 การศึกษางาน)
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

แนวคิดและปัญหาของการออกแบบสถานประกอบการอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้ง ประเภทของแผนผังโรงงานขั้นพื้นฐาน แผนภูมิสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ ลักษณะทั่วไปอาคารและคลังสินค้า หน่วยสนับสนุนการผลิต การวิเคราะห์ความต้องการการใช้พื้นที่ การวางแผนผังอย่างมีระบบและการประยุต์ใช้

The problems of industrial facility design, plant site selection, basic plant layouts, production charts for analysis, line balancing, building and warehouse, supporting units, space requirements analysis, systematic layout planning (SLP), and the application of this technique.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบผังโรงงานและสถานประกอบการอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบโดยบูรณาการความรู้จากเทคนิคการบริหารอุตสาหกรรมได้

รหัสวิชา	**SEE 337**
ชื่อรายวิชา	การบริหารอุตสาหกรรม
	Industrial Management
จำนวนหน่วยกิต	2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

พื้นฐานทางและวิวัฒนาการของการบริหาร งานของผู้บริหาร หน้าที่ของการบริหาร (การวางแผน การจัดองค์กร การนำและภาวะผู้นำ และการควบคุม) การบริหารการตลาด การบริหารการเงิน ผู้บริหารกับความรับผิดชอบต่อสังคม ธรรมาภิบาล และอื่น ๆ เช่น เทคนิคของการบริหารจัดการสมัยใหม่ การประยุกต์ใช้ในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม เป็นต้น

Fundamentals and the evolution of management. Managers' jobs. Managerial functions: (POLC, planning organizing. leading and leadership. and controlling). Marketing management. Financial management. Managers and social responsibility such as modern management techniques, the management application in business and industry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

วิเคราะห์แนวคิดและหลักการบริหารองค์กร รวมถึงการตัดสินใจเชิงบริหารในบริบทของธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงธรรมาภิบาลและความรับผิดชอบต่อสังคมได้

รหัสวิชา **SEE 338**
ชื่อรายวิชา การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง
(Advanced Works Design)
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23300 การศึกษางาน)
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานของการยศาสตร์ (Ergonomics) และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับงานในโรงงานและระบบการผลิต เน้นการออกแบบงาน เครื่องมือ เครื่องจักร และสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมาะสมกับสมรรถนะของมนุษย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และลดความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน โดยมุ่งเน้นประเด็นหลัก ได้แก่ ท่าทางการทำงาน การยก การเคลื่อนไหวซ้ำ การจัดพื้นที่ทำงาน และการใช้ข้อมูลการยศาสตร์เชิงสถิติในกระบวนการออกแบบ

Introduction to basic ergonomics and the interaction between humans and work in manufacturing systems. Focus on designing tasks, tools, machines, and work environments that align with human physical and cognitive capabilities to enhance efficiency, safety, and health. Key topics include working posture, lifting, repetitive motion, workstation layout, and application of ergonomic data in design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์เบื้องต้น ในการประเมินและออกแบบงาน เครื่องมือ และสภาพแวดล้อมการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงจากการทำงานได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา **SEE 371**
ชื่อรายวิชา โครงงานบูรณาการย่อย 1
Integrated Mini Project I
จำนวนหน่วยกิต 1 (0-3-3)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

นักศึกษาจะได้ฝึกการบูรณาการองค์ความรู้ด้านการประกอบการและวิศวกรรม เพื่อพัฒนาแนวคิดธุรกิจใหม่และออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้นอย่างเป็นระบบ โดยจะศึกษาความต้องการของผู้ใช้ การวิเคราะห์คุณค่าการใช้หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรม และการพัฒนาต้นแบบเบื้องต้น (Prototype) รวมถึงฝึกการทำงานเป็นทีม และการนำเสนอผลงานเบื้องต้นต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

Students will integrate entrepreneurial and engineering knowledge to develop new business ideas and design initial product concepts. The course includes user need analysis, value proposition design, engineering-based product design, and early-stage prototyping. Emphasis is placed on teamwork and preliminary presentation of the project to stakeholders.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบธุรกิจและผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้และข้อกำหนดด้านวิศวกรรม ความเป็นไปได้เชิงเทคนิคและการผลิต ประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพได้

รหัสวิชา	**SEE 372**
ชื่อรายวิชา	โครงงานบูรณาการย่อย 2
	Integrated Mini Project II
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-3-3)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 371 โครงงานบูรณาการย่อย 1)
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้เป็นส่วนต่อเนื่องจากโครงงานบูรณาการย่อย 1 โดยนักศึกษาจะวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแนวคิดธุรกิจทั้งในด้านเทคนิค การตลาด การเงิน และความเสี่ยง รวมถึงจัดทำแผนธุรกิจที่ครบถ้วน พร้อมฝึกทักษะการนำเสนอ (Pitching) แนวคิดทางธุรกิจต่อผู้ประเมินหรือคณะกรรมการ โดยเน้นการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

This course continues from Integrated Mini Project 1. Students will assess the feasibility of their business concept in technical, market, financial, and risk dimensions. They will develop a complete business plan and practice pitching their business ideas to evaluators or a judging panel, with a focus on effective and audience-appropriate communication.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

นำเสนอแผนธุรกิจที่แสดงถึงการวิเคราะห์ความเป็นไปได้และการจัดทำแผนการเงินเบื้องต้นได้อย่างครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา **SEE 471**
ชื่อรายวิชา โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1
Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I
จำนวนหน่วยกิต 1 (0-3-3)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

นักศึกษาจะได้บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงงาน โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน

Students will integrate their knowledge in industrial systems engineering and entrepreneurship by initiating a project through problem identification, objective setting, feasibility analysis, and designing implementation approaches. Emphasis is placed on systems thinking, teamwork, digital tools application, and progress reporting with effective communication.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม จนได้ข้อสรุป โดยใช้หลักการและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้
2. ออกแบบและวางแผนกระบวนการผลิต หรือแนวทางการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มาตรฐานวิชาชีพ และข้อจำกัดทางเทคนิค
3. ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีระบบ
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม
5. นำเสนอโครงงานทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท

รหัสวิชา	**SEE 472**
ชื่อรายวิชา	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II
จำนวนหน่วยกิต	3 (0-9-9)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงงานฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงงานในขั้นตอนการดำเนินการจริง ประเมินผล และพัฒนาแนวทางหรือผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้จริงหรือแข่งขันได้ โดยเน้นการบริหารโครงการ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินความเสี่ยง และการสร้างคุณค่าทางวิศวกรรมและธุรกิจ พร้อมนำเสนอผลงานและรายงานฉบับสมบูรณ์

This course is a continuation of Project I. Students will implement and manage their proposed project, evaluate results, and develop viable solutions or products for real-world applications or competitions. The course emphasizes project management, economic analysis, risk assessment, and value creation in engineering and business, culminating in a final presentation and formal report.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม จนได้ข้อสรุป โดยใช้หลักการและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้
2. ออกแบบและวางแผนกระบวนการผลิต หรือแนวทางการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มาตรฐานวิชาชีพ และข้อจำกัดทางเทคนิค
3. ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีระบบ
4. ประยุกต์ใช้เทคนิค วิธีการ เครื่องมือ และทรัพยากรในโครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม
6. นำเสนอโครงงานทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท

7. ประเมินผลกระทบของการดำเนินโครงการต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนได้อย่างรอบด้าน ภายใต้กรอบของจริยธรรมวิชาชีพ
8. แสดงออกถึงความเข้าใจในจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรม และปฏิบัติตนตามกรอบมาตรฐานแห่งวิชาชีพอย่างเหมาะสม
9. บริหารจัดการโครงการในมิติเศรษฐศาสตร์ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ในบริบททางธุรกิจและอุตสาหกรรม

รหัสวิชา **SEE 151**

ชื่อรายวิชา เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ
Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset

จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

วิชานี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจแนวคิดของผู้ประกอบการอย่างลึกซึ้ง ตั้งแต่ความหมายเบื้องต้น แนวความคิดของผู้ประกอบการ ไปจนถึงปัจจัยสำคัญในการเริ่มต้นธุรกิจของตนเอง รวมไปถึงเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ และวางแผนธุรกิจพร้อมทั้งเปิดโลกทัศน์ให้เห็นถึงโอกาสและความท้าทายในการเป็นผู้ประกอบการในยุคดิจิทัล

This course is designed to provide students with a deep understanding of the concept of entrepreneurship, from its basic meaning, entrepreneurial mindset, to key factors in starting their own business, as well as learning essential skills and business planning, while opening their eyes to the opportunities and challenges of being an entrepreneur in the digital age.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

อธิบายความหมายและแนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ รวมถึงองค์ประกอบสำคัญในการเริ่มต้นธุรกิจและการเตรียมตัวเข้าสู่การเป็นผู้ประกอบการได้

รหัสวิชา **SEE 251**
ชื่อรายวิชา การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ
Business Opportunity Exploration
จำนวนหน่วยกิต 2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 252 หลักการคิดเชิงออกแบบ)
คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุโอกาสทางธุรกิจในสภาพแวดล้อมธุรกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ส่งผลให้การทำธุรกิจเลียนแบบไม่สามารถช่วยให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้ ดังนั้นการวิเคราะห์และประเมินโอกาสทางธุรกิจผ่านเครื่องมือต่างๆ เช่น การวิเคราะห์แนวโน้ม Megatrend การวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตลาด กฎระเบียบ และอุตสาหกรรม การทำความเข้าใจลูกค้าอย่างลึกซึ้ง การมองไกลถึงฉากทัศน์ที่มีโอกาสเป็นไปได้ จึงมีความสำคัญยิ่ง

This course guides students in identifying business opportunities within a dynamic environment, emphasizing that imitation alone is insufficient for success. It involves analyzing opportunities through tools like Megatrend analysis, assessing market dynamics, and understanding customer needs. Emphasis is placed on the significance of envisioning possibilities beyond the immediate landscape

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ค้นหาโอกาสทางธุรกิจ ในสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง และการทำความเข้าใจความต้องการลูกค้าที่เปลี่ยนไป

รหัสวิชา **SEE 252**
ชื่อรายวิชา หลักการคิดเชิงออกแบบ
Design Thinking Essentials
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 251 การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ)
คำอธิบายรายวิชา:

พัฒนาทักษะสำคัญของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนานวัตกรรมที่บริษัทชั้นนำเลือกใช้ โดยผู้เรียนจะได้สร้างประสบการณ์ตรง ในการกำหนดมุมมองต่อปัญหา การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และการสร้างต้นแบบนวัตกรรมที่เชื่อมโยงกับความต้องการของลูกค้า

This course focuses on cultivating crucial skills in Design Thinking, a process employed by top companies for innovation development. Through interactive exercises and real-world examples, students will acquire practical experience in defining problems, unleashing creativity, and prototyping ideas.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

พัฒนา สินค้า บริการ หรือกระบวนการต้นแบบ โดยประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบได้

รหัสวิชา	**SEE 253**
ชื่อรายวิชา	การออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ
	Business Process Re-engineering
จำนวนหน่วยกิต	1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้ มุ่งเน้นการการวิเคราะห์และการออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลขององค์กร โดยเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ สำหรับการวิเคราะห์ และออกแบบกระบวนการ เช่น SCOR-P, Service Blueprinting หรือ BPMN เป็นต้น

This course centers on the analysis and design of business processes with the aim of enhancing organizational efficiency and effectiveness. It employs diverse tools for process analysis and design, including SCOR-P, Service Blueprinting and BPMN.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

สร้างแผนภูมิกระบวนการการธุรกิจจากการถอดแบบการดำเนินการธุรกิจจริง โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์กระบวนการธุรกิจต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ

รหัสวิชา **SEE 254**
ชื่อรายวิชา โมเดลทางธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุน
Business Model and Feasibility Analysis
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

สร้างความเข้าใจโมเดลทางธุรกิจ องค์ประกอบของโมเดลธุรกิจ แนวทางการใช้งานและกรณีศึกษา รวมถึงการนำข้อมูลโมเดลธุรกิจ ไปประเมินความเป็นไปได้ของธุรกิจและการลงทุนทางธุรกิจ โดยประเมินโอกาสทางการตลาด ทางเทคโนโลยีและการดำเนินการ การจัดการทางการเงิน เพื่อให้ทราบและสามารถคำนวนค่าเป้าหมายในการตัดสินใจในการลงทุน

Build an understanding of the business model canvas, including components of the business model, usage guidelines, and case studies. In addition, the business feasibility analysis is also included to access feasibility of business and make investment decisions based on the right combination of by marketing, business operations and financial management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

พัฒนาโมเดลธุรกิจและประเมินความเป็นไปได้ทางธุรกิจได้

รหัสวิชา **SEE 255**
ชื่อรายวิชา การจัดการความเสี่ยงสำหรับผู้ประกอบการ
Risk Management for Entrepreneur
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้มุ่งเน้น องค์ความรู้ และเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการจัดการกับความไม่แน่นอน และการลดความเสี่ยงในขั้นตอนการสร้างธุรกิจนวัตกรรม โดยมีเนื้อหาครอบคลุมหลักการพื้นฐาน และกรอบการทำงานการบริหารความเสี่ยง โดยมุ่งเน้น กระบวนการ Lean Startup เป็นพิเศษ ในฐานะกลยุทธ์การลด

ความเสี่ยงที่มีศักยภาพ เน้นการพัฒนาเป็นวงรอบ อย่างรวดเร็ว และการตรวจสอบความถูกต้องของลูกค้า นอกจากนี้ ยังมุ่งสร้างประสบการณ์ การทดสอบต้นแบบนวัตกรรม เพื่อรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้า เพื่อนำมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และลดความเสี่ยงของธุรกิจอีกด้วย

This course centers on providing the essential knowledge and tools to navigate uncertainty and minimize risks in the creation of innovative businesses. It encompasses fundamental principles and a risk management framework, with a specific focus on the Lean Startup process as a viable strategy for risk reduction. The emphasis is on rapid, iterative development and customer validation, including the testing of innovative prototypes. Gathering customer opinions is integral to enhancing products and mitigating business risks.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

วางแผนจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจได้

รหัสวิชา	**SEE 256**
ชื่อรายวิชา	แผนธุรกิจสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้นวัตกรรมและความยั่งยืน Business Plan for Innovative and Sustainable Entrepreneurs
จำนวนหน่วยกิต	1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษารูปแบบของแผนธุรกิจที่ยั่งยืนโดยมุ่งเน้นสินค้าหรือบริการเชิงนวัตกรรม การกำหนดเป้าหมายธุรกิจการวางโครงสร้างแผนธุรกิจการประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างธุรกิจกับเศรษฐกิจ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมธุรกิจ การวิเคราะห์ตลาดลูกค้าและคู่แข่งขัน การแบ่งส่วนตลาด การเลือกตลาด เป้าหมาย การประเมินศักยภาพองค์การ การประมาณการและวิเคราะห์ทางการเงิน การจัดการผลิต และการ จัดการทรัพยากรมนุษย์ การวัดและการประเมินผลธุรกิจ นำเสนอแนวคิดในการดำเนินธุรกิจพร้อมเสนอแผน ธุรกิจและการวิเคราะห์

This course provides advanced analysis and decision-making concepts, tools, and techniques to be applied in a real business setting. Topics include marketing and financial analysis, competitive strategy and pricing, sales and growth forecasting, distribution of goods and services, cash budgeting and forecasting, short and long-term financial planning, and traditional and venture capital. The effective use of communication and other electronic

technology is integrated throughout the course and is an important aspect of the business plan.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

นำเสนอและพัฒนาแผนธุรกิจที่มีเป้าหมายทางธุรกิจ การวิเคราะห์ การประเมิน และมีโมเดลทางการเงินที่ชัดเจนได้

รหัสวิชา	**SEE 352**
ชื่อรายวิชา	การเงินสำหรับผู้ประกอบการ
	Entrepreneurial Finance
จำนวนหน่วยกิต	2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ทฤษฎีทางการเงินที่สำคัญ หลักการและแนวคิดในบริหารการเงินสำหรับองค์กรธุรกิจ ในด้านของการพยากรณ์ความต้องการทางการเงิน วางแผนทางการเงินสำหรับธุรกิจในระดับขั้นการพัฒนาและ การควบคุมทางการเงิน โดยคลอบคลุมการพยากรณ์ความต้องการทางการเงินล่วงหน้า การหาแหล่งทุน การวางแผนทางการเงินและงบประมาณ การวิเคราะห์งบการเงิน การบริหารกระแสเงินสดและเงินทุนหมุนเวียน การออกจากธุรกิจ และการบริหารความเสี่ยงทางการเงิน

The crucial theories, principles, and ideas in financial management for organizations encompass forecasting financial needs, strategizing financial plans, and overseeing financial control. This includes predicting future financial requirements, sourcing capital, financial planning, and budgeting, managing cash flow and working capital, exiting operations, and handling financial risk.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประเมินความเพียงพอ และสามารถตัดสินใจด้านการเงินองค์กรสำหรับการเริ่มต้นและสร้างการเติบโตของธุรกิจ

รหัสวิชา **SEE 353**
ชื่อรายวิชา การบริหารการเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำ
Change Management and Leadership
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

เข้าใจหลักการ การปฏิบัติการ และกรณีศึกษาการปฏิบัติการที่สำคัญในการสร้างการเปลี่ยนแปลงทางองค์กรเพื่อการเติบโตและการนำองค์กรเพื่อบรรลุเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ จากการสำรวจการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายในองค์กร การจัดการและพัฒนาบุคลากร การออกแบบสวัสดิการ บทบาทของผู้นำองค์กรสู่เป้าหมายและการบริหารจัดการความเครียด

Principles and practices essential for fostering positive organizational change and effective leadership. Participants will explore the dynamic interplay between organizational development strategies, human resources management and incentive system, the role of leadership in steering teams toward success, and stress management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

นำเสนอแนวทางในการสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงสร้างสรรค์แก่องค์กรได้

รหัสวิชา **SEE 354**
ชื่อรายวิชา การตลาดเชิงกลยุทธ์และการตลาดดิจิทัลสำหรับผู้ประกอบการ
Strategic Marketing and Digital Marketing for Entrepreneur
จำนวนหน่วยกิต 3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

หลักการและทฤษฎีที่รองรับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ทางการตลาด ซึ่งครอบคลุมถึงการวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขัน การจัดสรรทรัพยากร การวางแผนเชิงกลยุทธ์ทางการตลาด การเข้าสู่ตลาดหรือออกจากตลาด การจัดการความเสี่ยงของการวางแผนทางการตลาด การบริหารลูกค้าและพัฒนาลูกค้าสัมพันธ์โดยใช้เครื่องมือทางการตลาดแบบผสมผสานระหว่างรูปแบบปกติและรูปแบบดิจิทัล

The concepts and theories underlying strategic marketing decision, specifically on competitive analysis, resources management, strategic marketing planning, market entry and existing, marketing risk management and customer relationship management. Traditional marketing and digital marketing tools are employed.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

สร้างแผนการตลาดที่ผสมผสานระหว่างการตลาดพื้นฐานกับการตลาดดิจิทัลได้

รหัสวิชา **SEE 355**

ชื่อรายวิชา การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการประเมินมูลค่า
Intellectual Property Management and Valuation

จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

สร้างความรู้และทักษะที่จำเป็นในการนำเทคโนโลยีเชิงลึกเข้าสู่ตลาด ผ่านกลไกด้านการสำรวจเทคโนโลยี การประเมินศักยภาพของเทคโนโลยีบนฐานของธุรกิจ การประเมินมูลค่าและการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

Designed to equip participants with the knowledge and skills required to navigate and excel in the dynamic landscape of cutting-edge technologies. This program delves into the intricacies of deep technology, exploring its applications, business potential, valuation and the strategic considerations necessary for intellectual property management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

วางแผนและดำเนินการจัดการทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อนำมาพัฒนาธุรกิจได้

รหัสวิชา **SEE 356**

ชื่อรายวิชา การจดทะเบียนธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ และแนวทางปฏิบัติด้านภาษีอากร
Business Registration, Business Law and Taxation Practices

จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

ระบุแนวทางถึงการจัดตั้งธุรกิจ กฎหมายเฉพาะรูปแบบธุรกิจ (ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด บริษัทมหาชนจำกัด) และกฎหมายสำคัญในการดำเนินธุรกิจ เช่น สัญญา ทรัพย์สินทางปัญญา การจัดจ้างคุ้มครองผู้บริโภค ข้อมูลส่วนบุคคล กฎหมายระหว่างประเทศ นอกจากนั้นยังให้ข้อเสนอแนะด้านกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภาษีของผู้ประกอบการ

Form of business, business registration, key legal considerations in business operations, such as contracts, intellectual property, outsourcing, consumer protection, personal data, international law. Additionally, provide recommendations on legal regulations related to tax management for entrepreneurs.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

อธิบายกฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจ และแนวทางการจัดการภาษีที่เหมาะสมสำหรับผู้ประกอบการได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ

รหัสวิชา **SEE 401**
ชื่อรายวิชา การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1
Work Integrated Learning I
จำนวนหน่วยกิต 2 (0-12-4)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 402 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2)
คำอธิบายรายวิชา:

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการเป็นระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา นักศึกษาจะต้องกำหนดหัวข้อโครงงานศึกษาโดยมุ่งเน้นไปที่ปัญหาสำคัญขององค์กร ทำการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการขององค์กร รวมถึงศึกษาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ นอกจากนี้ นักศึกษาต้องจัดทำรายงานโครงร่างที่ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการศึกษา และแผนการดำเนินงาน

Students must work full-time as temporary employees at the host organization for one semester. They are required to define a study project topic that addresses a significant

organizational issue, analyze and summarize the problem and its requirements, and explore feasible solutions from both theoretical and practical perspectives. Additionally, students must prepare a project proposal report outlining the objectives, concepts, research methodology, and work plan.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

บูรณาการ ความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม การประกอบการธุรกิจ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการจากสถานประกอบการได้อย่างเป็นระบบ

รหัสวิชา	**SEE 402**
ชื่อรายวิชา	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2
	Work Integrated Learning 2
จำนวนหน่วยกิต	4 (0-24-8)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1)

คำอธิบายรายวิชา:

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการเป็นระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา นักศึกษาจะต้องกำหนดหัวข้อโครงงานศึกษาโดยมุ่งเน้นไปที่ปัญหาสำคัญขององค์กร ทำการวิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการขององค์กร รวมถึงศึกษาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ นอกจากนี้ นักศึกษาต้องจัดทำรายงานโครงร่างที่ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการศึกษา และแผนการดำเนินงาน

Students must work full-time as temporary employees at the host organization for one semester. They are required to define a study project topic that addresses a significant organizational issue, analyze and summarize the problem and its requirements, and explore feasible solutions from both theoretical and practical perspectives. Additionally, students must prepare a project proposal report outlining the objectives, concepts, research methodology, and work plan.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมการประกอบการธุรกิจ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาในงานจริงได้อย่างเหมาะสม

2. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมทั้งในรูปแบบการพูดต่อผู้เกี่ยวข้องและการเขียนรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ปฏิบัติงานและทำงานร่วมกับ ผู้อื่นในองค์กรได้อย่างเหมาะสม โดยสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมการทำงานจริงได้
4. มีวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร

รหัสวิชา	**SEE 432**
ชื่อรายวิชา	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Computer Simulation in Industrial System Engineering)
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

วิชานี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษามีความสามารถในสร้างตัวแบบจำลองของระบบที่สนใจด้วยคอมพิวเตอร์ และวิเคราะห์ผลที่ได้ ภายใต้ผ่านหลักการที่ถูกต้องโดยเนื้อหาจะครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังนี้ แบบจำลองของระบบ วิธีการของการจำลองแบบปัญหาของเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง การจำลองแบบมอนติคาร์โล สถิติสำหรับการสร้างแบบจำลองของระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า การตรวจสอบความถูกต้อง การตรวจสอบความสมเหตุสมผลและการวิเคราะห์ผลลัพธ์ ภาพรวมของภาษาสำหรับงานจำลองแบบปัญหาการประยุกต์เทคนิคของการจำลองแบบปัญหากับปัญหาในอุตสาหกรรมทั้งภาคผลิตและบริการ เมื่อจบรายวิชา ประโยชน์ที่นักศึกษาจะได้รับคือ ระเบียบวิธีจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ และการวิเคราะห์ข้อมูล ในเชิงการทำงานเชิงอุตสาหกรรม โดยวิชานี้จะมีรูปแบบการสอนในห้องเรียนสำหรับเนื้อหาเชิงทฤษฎีและมีการทำโครงการในรายวิชาเพื่อเสริมสร้างความสามารถและความมั่นใจให้นักศึกษาต่อการใช้ความรู้

This course is designed to equip students with the ability to construct computer simulation model of an interesting system and to analyze the output data through correct principles. The content will cover the following topics: System models. Discrete event simulation methodology. Monte Carlo simulation. Statistical basis for simulation modeling, input analysis, verification, validation and output analysis. Overview of some specific simulation programming languages. Application of simulation to various industrial problems. At the end of the course, students will gain the procedure of computer simulation and data

analysis for industrial work. This course has a classroom teaching style for theoretical content and projects are created in the course to strengthen students' ability and confidence in the use of knowledge.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ร่วมกับหลักการวิศวกรรมอุตสาหการในการแก้ไขปัญหาทางอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

รหัสวิชา	**SEE 433**
ชื่อรายวิชา	การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม Engineering Experimental Design and Analysis
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา) (SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาหลักการและแนวคิดพื้นฐานของการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม การเลือกใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองที่เหมาะสมกับปัญหาทางวิศวกรรม เช่น การทดลองปัจจัยเดียว การออกแบบบล็อกสุ่ม การออกแบบลาตินสแควร์ การออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียลทั้งแบบเต็มและเศษส่วน การออกแบบการทดลองแบบส่วนผสม การวางแผนการเก็บข้อมูลเพื่อลดอิทธิพลของปัจจัยรบกวน รวมถึงการใช้เทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความเชิงสถิติและเชิงการบริหารงานวิศวกรรมเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

Study the principles and basic concepts of engineering experimental design, selecting the appropriate experimental design techniques for engineering problems, such as single factor experiments, randomized block designs, Latin square designs, full and fractional factorial experimental designs, mixed experimental designs, planning data collection to reduce the influence of confounding factors, including the use of statistical techniques in data analysis, and statistical and engineering management interpretation to support rational decision-making.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. เลือกวิธีการและเทคนิคของการออกแบบการทดลองได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและบริบทของกระบวนการที่สนใจ
2. ออกแบบแผนการรวบรวมข้อมูล เพื่อลดความผันแปรจากปัจจัยที่ไม่ได้ควบคุมและปัจจัยสภาพแวดล้อมได้
3. ตีความผลการทดลอง รวมถึงกำหนดแนวทางการตัดสินใจเบื้องต้น โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและบริบทของกระบวนการที่สนใจ

รหัสวิชา **SEE 434**
ชื่อรายวิชา การเพิ่มประสิทธิภาพเชิงสุ่ม
Stochastic Optimization
จำนวนหน่วยกิต 2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น)
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาหลักการของการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงสุ่ม (Stochastic Optimization) สำหรับระบบที่มีความไม่แน่นอน เช่น ปัญหาที่มีตัวแปรสุ่มหรือพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบแน่ชัด เนื้อหาครอบคลุมแนวคิดเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม เทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation), Stochastic Programming, Markov Decision Processes, และ Dynamic Programming ภายใต้ความไม่แน่นอน พร้อมการประยุกต์ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหการ การผลิต และโลจิสติกส์

This course explores the principles of stochastic optimization, which deals with decision-making under uncertainty. Topics include probability theory, stochastic processes, Monte Carlo simulation, stochastic programming, Markov decision processes (MDPs), and dynamic programming under uncertainty. Emphasis is placed on formulating and solving problems in industrial and systems engineering where randomness plays a key role, such as demand fluctuations, uncertain processing times, and probabilistic constraints.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่รวมความไม่แน่นอนในตัวแปรหรือพารามิเตอร์ได้อย่างเหมาะสม
2. ประยุกต์ใช้เทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงสุ่มในการแก้ปัญหาจริงด้านการผลิต โลจิสติกส์ และการจัดการระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา **SEE 435**
ชื่อรายวิชา วิธีฮิวริสติกส์ในการแก้ปัญหา
Heuristics for Problem Solving
จำนวนหน่วยกิต 2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น)
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาหลักการและเทคนิคการแก้ปัญหาด้วยวิธีฮิวริสติกส์และเมตาฮิวริสติกส์ที่เหมาะสมกับปัญหาที่มีลักษณะซับซ้อนหรือไม่สามารถหาคำตอบเชิงวิเคราะห์ได้ง่าย เช่น การจัดตาราง การจัดเส้นทาง และการวางแผนการผลิต โดยครอบคลุมอัลกอริธึมต่าง ๆ เช่น Simulated Annealing, Genetic Algorithm, Tabu Search, และ Particle Swarm Optimization รวมถึงการออกแบบ ปรับแต่ง และประเมินผลอัลกอริธึม การประยุกต์ใช้เทคนิคเหล่านี้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการใช้ซอฟต์แวร์หรือเครื่องมือช่วยในการจำลองสถานการณ์

This course introduces heuristic and metaheuristic techniques for solving complex optimization problems that are difficult to address using conventional analytical methods. Topics include problem characteristics, heuristic design principles, and various algorithms such as Simulated Annealing, Genetic Algorithms, Tabu Search, and Particle Swarm Optimization. The course emphasizes algorithm development, performance evaluation, and the application of these methods to real-world industrial engineering problems, including scheduling, routing, and resource planning. Students will also gain hands-on experience using computational tools and software to simulate and analyze heuristic approaches.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. ออกแบบอัลกอริธึมฮิวริสติกส์หรือเมตาฮิวริสติกส์เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหการที่ซับซ้อนได้อย่างเหมาะสม
2. เลือกใช้เทคนิคฮิวริสติกส์ที่เหมาะสมกับลักษณะของปัญหาและประเมินประสิทธิภาพของวิธีการที่เลือกได้

รหัสวิชา **SEE 449**
ชื่อรายวิชา หัวข้อพิเศษ 1
Special Topic I

จำนวนหน่วยกิต 3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม ภาควิชาฯจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a special topic related to industrial systems engineering. The department will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

นำแนวคิด หลักการและ/หรือเทคนิคไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

รหัสวิชา **SEE 451**
ชื่อรายวิชา การจัดการทรัพยากรมนุษย์สำหรับผู้ประกอบการ
Human Resource Management for Entrepreneurs
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาบทบาทของผู้ประกอบการในการจัดการทรัพยากรมนุษย์ เช่น การสรรหาและคัดเลือกพนักงาน การพัฒนาและรักษาบุคลากร การวางแผนแรงงานในองค์กรขนาดเล็กถึงขนาดกลาง การสร้างแรงจูงใจ การประเมินผลการปฏิบัติงาน และการบริหารทรัพยากรบุคคลให้สอดคล้องกับเป้าหมายของธุรกิจ

Study of the entrepreneur’s role in human resource management, including recruitment and selection, employee development and retention, workforce planning for small to medium enterprises, motivation, performance evaluation, and aligning HR practices with business goals.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบแนวทางการจัดการทรัพยากรมนุษย์ที่เหมาะสมกับธุรกิจขนาดเล็กหรือธุรกิจเริ่มต้น เพื่อสนับสนุนเป้าหมายขององค์กร

รหัสวิชา **SEE 452**
ชื่อรายวิชา การจัดการด้านการลงทุน
Investment Management
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

หลักเกี่ยวกับการลงทุน เครื่องมือทางการเงินประเภทต่าง ๆ ตลาดหลักทรัพย์ ดัชนีราคาหลักทรัพย์ ผลตอบแทนจากการลงทุน ความเสี่ยงจากการลงทุน ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ ตัวแบบการตั้งราคาหลักทรัพย์ สมมติฐานประสิทธิภาพของตลาด ลักษณะและตลาดของตราสารหนี้ ตราสารทุน การประเมินมูลค่า ผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ การวิเคราะห์และการพยากรณ์สภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและบริษัท ใบสำคัญแสดงสิทธิ์ซื้อหลักทรัพย์ หลักทรัพย์แปลงสภาพ

Principles of investment, various types of financial instruments, the stock market, stock price indexes, investment returns, investment risks, portfolio theory, stock pricing models, market efficiency assumptions, characteristics and markets of debt instruments, equity instruments, valuation, portfolio performance, analysis and forecasting of economic conditions, industries and companies, warrants, convertible securities.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประเมิน การลงทุนโดยพิจารณาเครื่องมือทางการเงิน ผลตอบแทน ความเสี่ยง และการกระจายการลงทุน รวมทั้งนำเสนอแนวทางการจัดการลงทุนได้

รหัสวิชา **SEE 453**
ชื่อรายวิชา การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ
International Business Management
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

แนวทางในการดำเนินธุรกิจตามรูปแบบนานาชาติหรือภูมิภาคเอเชีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการนำเข้าส่งออกสินค้า การลงทุนทางตรง การจ้างแบบเหมา (เทินคีย์) การขาย/ใช้ใช้สิทธิทางปัญญา การรับจ้าง

บริหาร ความท้าทายในการเข้าตลาดใหม่ การหาพันธมิตรทางธุรกิจและการสร้างความร่วมมือในการเข้าสู่ตลาดต่างประเทศ และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และภูมิรัฐศาสตร์

This course offers a comprehensive overview of international business entry, including import-export, direct investment, turnkey project, utilization of intellectual property rights (i.e. patent and franchising) with an adaptation to technological and market shifts, challenges of entering new markets, changes in socio-economic, environmental, and geo-politics factors in target countries; fostering business partnerships and social collaboration, devising complex team management strategies, exploring innovative organizational restructuring approaches tailored to business needs, and implementing effective risk management strategies.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบแผนกลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดต่างประเทศที่จำกัดความเสี่ยงในมิติต่าง ๆ

รหัสวิชา	**SEE 454**
ชื่อรายวิชา	การจัดการกลยุทธ์และการควบคุมธุรกิจ
	Strategic Management and Business Control
จำนวนหน่วยกิต	2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ให้รู้จักแผนกลยุทธ์และกลไกการควบคุมเพื่อการนำองค์กรไปสู่การดำเนินการและการพัฒนาองค์กร ทั้งนี้รายวิชามุ่งเน้นกระบวนการคัดเลือกแนวทางกลยุทธ์และพัฒนาแผนกลยุทธ์ในองค์กรที่สร้างความสามารถในการแข่งขันองค์กร ผ่านการ วิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ตลาด รวมถึงการจัดการทรัพยากรภายใน วิสัยทัศน์ โครงสร้างองค์กร และระบบงาน เพื่อให้การดำเนินการเชิงกลยุทธ์เป็นไปได้ตามแผนในการดำเนินการ

The course applies the strategic business management knowledge into consideration of the business directions and actions. The course aims to develop learning framework on strategic business planning, strategy selection for competitive advantage development, which includes vision and mission developments; internal analysis and external analysis; tools for strategic business planning; organization management and decisions; and control.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

พัฒนาแผนกลยุทธ์องค์กรและหรือแผนปฏิบัติราชการระยะ 3 หรือ 5 ปีได้

รหัสวิชา **SEE 455**
ชื่อรายวิชา การจัดการโครงการ
Project Management
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวิเคราะห์ความคุ้มทุน การวางแผนปฏิบัติการ การดำเนินการตามแผน การจัดลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน การควบคุมและติดตามงาน การประเมินผลของโครงการ โครงสร้างของทีมงานที่มีคุณภาพ การจัดสรรทรัพยากรในการทำงาน การทำเอกสารของโครงการ การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการโครงการ

Project feasibility analysis, cost-effectiveness analysis, action planning, plan implementation, work process sequencing, work control and monitoring, project evaluation, quality team structure, work resource allocation, project documentation, use of technology in project management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

วางแผนการปฏิบัติการ การดำเนินการตามแผน การจัดลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน การควบคุมและติดตามงาน การประเมินผลของโครงการได้

รหัสวิชา **SEE 456**
ชื่อรายวิชา การจัดการความรู้เชิงกลยุทธ์
Strategic Knowledge Management
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ความคิดในการสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ โดยการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์และวิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดของบุคลากรในองค์กรให้เกิดเป็นสินทรัพย์ทางปัญญาขององค์กรนั้น เพื่อนำไปใช้ให้เกิดความสำเร็จสูงสุดในเชิงพาณิชย์ แนวความคิดในการสร้างองค์ความรู้ทั้งจากความเข้าใจอย่างถ่องแท้ จากสัญชาตญาณและความคิดของบุคลากรในองค์กร การสร้างสภาพแวดล้อมที่ผู้บริหารและพนักงานจะได้รับประโยชน์จากองค์ความรู้และประสบการณ์จากผู้อื่น การจัดการระบบข้อมูลด้านองค์ความรู้ซึ่งนับเป็นสินทรัพย์ทางปัญญาเพื่อให้คงไว้ และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพในทุก ๆ ส่วนขององค์กร

The idea of creating a learning organization by gathering knowledge, experience and best practices of the organization's personnel to become the organization's intellectual assets in order to use them to achieve the highest commercial success. The idea of creating knowledge from thorough understanding, intuition and the thoughts of the organization's personnel, creating an environment where executives and employees will benefit from knowledge and experiences from others, managing the knowledge information system which is considered an intellectual asset in order to maintain and be able to use knowledge effectively in every part of the organization.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์หลักการขององค์กรแห่งการเรียนรู้ เพื่อออกแบบแนวทางการรวบรวมและจัดการองค์ความรู้ ประสบการณ์ และแนวปฏิบัติของบุคลากร เพื่อพัฒนาเป็นสินทรัพย์ทางปัญญาและเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันขององค์กรได้อย่างยั่งยืน

รหัสวิชา	**SEE 457**
ชื่อรายวิชา	การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร Management of Information System and Digital Transformation
จำนวนหน่วยกิต	2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้มุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของข้อมูลและระบบจัดการข้อมูล ในองค์กร ครอบคลุมหัวข้อสำคัญๆ เช่นบทบาทของข้อมูลในการกำหนดกลยุทธ์ทางธุรกิจ ระบบสารสนเทศระดับองค์กร พื้นฐานการสร้างแบบจำลองข้อมูล ความปลอดภัยของข้อมูล และการเปลี่ยนผ่านดิจิทัล

This course centers on building knowledge regarding the role of data and information management systems in organizations. It addresses key topics, including the impact of data on business strategy, enterprise information systems, fundamentals of data modeling, data security, and digital transformation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ใช้เครื่องมือดิจิทัลในการจัดเก็บ สร้างแบบจำลองข้อมูล วิเคราะห์ เพื่อการตัดสินใจได้

รหัสวิชา	**SEE 458**
ชื่อรายวิชา	บูรณาการความยั่งยืนทางธุรกิจ: แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG) และการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืน Integrated Business Sustainability: Bio-Circular-Green (BCG) Economy; and Environmental, Social and Governance (ESG) Concepts for Sustainability Development
จำนวนหน่วยกิต	2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

เข้าใจและสำรวจแนวทางปฏิบัติทางธุรกิจที่ยั่งยืนที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตามแนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม (BCG) และการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืนตามกรอบ ESG ผู้เรียนจะสามารถตรวจสอบการทำงานตามหลัก BCG และ ESG รวมทั้งได้รับความรู้และทักษะที่จำเป็นในการขับเคลื่อนผลกระทบเชิงบวกต่อสิ่งแวดล้อมสังคม และมีแนวคิดด้านการกำกับดูแลกิจการที่ดี ในขณะเดียวกันก็สนับสนุนการจัดการที่มีความรับผิดชอบต่างๆ ขององค์กร

The goal of this course is to help forward-thinking students who are eager to understand and navigate the constantly evolving field of sustainable business practices. Integrated Sustainability explores the revolutionary ideas of the Bio-Circular-Green (BCG) Economy and the principles of environmental, social, and governance (ESG) development. Attendees will examine the point at which these frameworks overlap and gain the expertise and abilities necessary to promote beneficial effects on the environment and society under the good corporate governance practices.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. พัฒนาแนวคิดทางธุรกิจและแผนการสร้างธุรกิจ/สินค้า/หรือบริการที่มีแนวคิดด้านความยั่งยืน
2. พัฒนาตัวชี้วัดที่ประเมินผลกระทบด้านสังคม เศรษฐกิจ และการควบคุมได้

รหัสวิชา **SEE 459**
ชื่อรายวิชา การเงินองค์กร
Corporate Finance
จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:

เรียนรู้หลักการสำคัญ เครื่องมือ และกลยุทธ์ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์และตัดสินใจทางการเงินองค์กรผ่านการวิเคราะห์งบการเงินและรายงานประสิทธิภาพการทำงานองค์กร การพยากรณ์และวางแผนทางการเงินระยะยาว การจัดการโครงสร้างหนี้และทุน แหล่งเงินทุน การจัดการทางการเงินระหว่างประเทศ นโยบายปันผลและการเพิ่มคุณค่าให้กับผู้ถือหุ้น และการควบคุมทางการเงิน

Gain an understanding of the fundamental principles, tools, and strategies vital for analyzing and decision-making in organizational finance. This includes examining financial statements and performance reports, long-term financial forecasting, and planning, managing debt and equity structures, exploring funding options, navigating international finance, optimizing dividend policies, enhancing shareholder value, and ensuring financial oversight.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประเมินความเพียงพอและสามารถตัดสินใจด้านการเงินองค์กรได้อย่างเป็นระบบ

รหัสวิชา **SEE 469**
ชื่อรายวิชา หัวข้อพิเศษ 2
Special Topic II
จำนวนหน่วยกิต 3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านการประกอบการธุรกิจ ภาควิชาฯจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a special topic related to entrepreneurship. The department will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

นำแนวคิด หลักการและ/หรือเทคนิคไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

ภาคผนวก ข(2.2) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: <u>เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)</u>

ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: ผู้ประกอบการด้านคลังสินค้าและระบบซัพพลายเชน

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

Learning Pathway นี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านการจัดการคลังสินค้าและซัพพลายเชน ครอบคลุมตั้งแต่การบริหารสินค้าคงคลัง การขนส่งและกระจายสินค้า การจัดซื้อจัดหา การวางแผนอุปสงค์และอุปทาน ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลและการใช้เครื่องมือดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และเสริมขีดความสามารถในการแข่งขัน ผู้เรียนจะได้รับการเตรียมความพร้อมในการเป็นนักวางแผนระบบซัพพลายเชนหรือนักประกอบการที่สามารถออกแบบและบริหารเครือข่ายโลจิสติกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนศึกษา:

ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานในด้านคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้น ตลอดจนความเข้าใจในหลักการจัดการทั่วไปและระบบการผลิตในภาคอุตสาหกรรม หรือมีประสบการณ์ทำงานในสายวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง โดยคุณสมบัติเหล่านี้ให้เป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

เส้นทางการเรียนรู้ประกอบด้วยรายวิชารูปแบบ OBEM ดังนี้

เส้นทางการเรียนรู้ของ ผู้ประกอบการด้านคลังสินค้าและระบบซัพพลายเชน ประกอบด้วย 4 รายวิชา ของการพัฒนาระดับความสามารถเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

ลำดับ	รายวิชา	หน่วยกิต
4	SEE 35100 การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ (Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneurs)	2 (2-0-4)
3	SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications)	3 (3-0-6)
2	SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (Introduction to Operations Research)	2 (2-0-4)
1	SEE 23300 การศึกษางาน (Work Study)	2 (2-0-4)

ข้อกำหนดการเรียนรู้ (ถ้ามี):

- ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับของการพัฒนาระดับความสามารถให้ครบทั้ง 4 รายวิชา โดยต้องผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาในระดับ 3 จึงจะได้รับ Certificate รับรองจากมหาวิทยาลัย และสามารถนำหน่วยกิตในรายวิชานั้น ๆ เทียบโอนวิชาในหลักสูตรเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร

ระดับปริญญาได้ (Degree Program) ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการเทียบโอนของหลักสูตรที่ขอเทียบโอนและเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: นักวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับระบบอุตสาหกรรม

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

Learning Pathway นี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะด้านการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับระบบอุตสาหกรรม โดยครอบคลุมตั้งแต่การเก็บรวบรวมและเตรียมข้อมูล การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล เช่น Python, SQL, Excel, Power BI และ Machine Learning เบื้องต้น ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลเชิงวิเคราะห์ที่เข้าใจง่าย เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารและการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตและระบบอุตสาหกรรม ผู้เรียนจะมีความสามารถในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) วิเคราะห์แนวโน้ม คาดการณ์ปัญหา และออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่เชื่อมโยงวิศวกรรมกับศาสตร์ด้านข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนศึกษา:

มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติในระดับที่สามารถต่อยอดสู่การวิเคราะห์ข้อมูลได้ มีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการผลิตหรือระบบอุตสาหกรรม มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น หรือมีประสบการณ์ทำงานในสายวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง โดยคุณสมบัติเหล่านี้ให้เป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

เส้นทางการเรียนรู้ประกอบด้วยรายวิชารูปแบบ OBEM ดังนี้

เส้นทางการเรียนรู้ของ นักวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับระบบอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 4 รายวิชา ของการพัฒนาระดับความสามารถเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

ลำดับ	รายวิชา	หน่วยกิต
4	SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications)	3 (3-0-6)
3	SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)	2 (2-0-4)
2	SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)	1 (1-0-2)
1	SEE 11300 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)

ข้อกำหนดการเรียนรู้ (ถ้ามี):

- ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับของการพัฒนาระดับความสามารถให้ครบทั้ง 4 รายวิชา โดยต้องผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาในระดับ 3 จึงจะได้รับ Certificate รับรองจากมหาวิทยาลัย และสามารถนำหน่วยกิตในรายวิชานั้น ๆ เทียบโอนวิชาในหลักสูตรเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาได้ (Degree Program) ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการเทียบโอนของหลักสูตรที่ขอเทียบโอนและเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: ผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารคุณภาพ (Quality Management Specialist)

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

เส้นทางการเรียนรู้นี้ออกแบบมาเพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในด้านการบริหารคุณภาพในภาคอุตสาหกรรม โดยครอบคลุมหลักการพื้นฐานของระบบบริหารคุณภาพ การวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการ การใช้เครื่องมือทางคุณภาพ (QC Tools) การตรวจติดตามภายใน รวมถึงการเตรียมความพร้อมสำหรับระบบมาตรฐานต่าง ๆ ผู้เรียนจะได้รับการฝึกฝนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อให้สามารถนำไปใช้จริงในสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนศึกษา:

มีความรู้พื้นฐานด้านการผลิต หรือระบบอุตสาหกรรม เข้าใจหลักการบริหารจัดการเบื้องต้น หรือมีประสบการณ์ทำงานในสายวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง โดยคุณสมบัติเหล่านี้ให้เป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

เส้นทางการเรียนรู้ประกอบด้วยรายวิชารูปแบบ OBEM ดังนี้

เส้นทางการเรียนรู้ของ ผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารคุณภาพ ประกอบด้วย 5 รายวิชา ของการพัฒนาระดับความสามารถเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

ลำดับ	รายวิชา	หน่วยกิต
5	SEE 33100 การบริหารคุณภาพ (Quality Management)	3 (3-0-6)
4	SEE 33300 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม (Engineering Product Design)	2 (2-0-4)
3	SEE 23300 การศึกษางาน (Work Study)	2 (2-0-4)
2	SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา	2 (2-0-4)

ลำดับ	รายวิชา	หน่วยกิต
	(Inference Statistics for Problem Solving)	
1	SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)	1 (1-0-2)

ข้อกำหนดการเรียนรู้ (ถ้ามี):

- ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับของการพัฒนาระดับความสามารถให้ครบทั้ง 5 รายวิชา โดยต้องผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาในระดับ 3 จึงจะได้รับ Certificate รับรองจากมหาวิทยาลัย และสามารถนำหน่วยกิตในรายวิชานั้น ๆ เทียบโอนวิชาในหลักสูตรเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาได้ (Degree Program) ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการเทียบโอนของหลักสูตรที่ขอเทียบโอนและเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข(2.3) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: <u>รายวิชารูปแบบ OBEM</u>

ข(2.3.1) <u>รายวิชารูปแบบ OBEM</u> (ที่เป็นส่วนหนึ่งใน Learning pathway)

รหัสรายวิชา ..... **SEE 11300**.....
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร
(ภาษาอังกฤษ): (Computer Programming for Engineers)
จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-2-6)
จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 60 ชั่วโมง
ประเภทของรายวิชา: บังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี.....
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ..... ไม่มี.....
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:
(ภาษาไทย): หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรมผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับข้อมูล และการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างคำสั่งตัดสินใจ และคำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยที่มีฟังก์ชั่นและวิธีการ ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์ เรคอร์ด และดำเนินการงานเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล การใช้งานคลังคำสั่งเชิงจำนวน การออกแบบ พัฒนาและการทดสอบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์เฉพาะที่สอดคล้องกับการเรียนภาคทฤษฎี โดยเน้นเทคนิคด้านการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to the components of a computer system and program development. Flowcharts. Data and structure variables. Mathematical and logical operations. Input/output, User interfacing. Structured programming. Decisions and repetitive loop structures. Subprograms with functions and procedures. Structure type declarations, Arrays. Records, File processing, Numerical libraries. Design, development and testing of programs to solve case problems related to that given in the lectures while emphasizing the self-learning approach.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมพื้นฐาน โดยสามารถประมวลผล วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

Apply computer programs to solve real-world problems related to basic engineering tasks, with the ability to process, analyze, and present data accurately and appropriately.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมพื้นฐาน โดยสามารถประมวลผล วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

K-Knowledge: เข้าใจโครงสร้างภาษาโปรแกรม พื้นฐานการคำนวณ การจัดการข้อมูลเบื้องต้น และแนวคิดตรรกะเชิงโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

S-Skills: สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูล ประมวลผล สร้างเงื่อนไข ลูป ฟังก์ชัน และแสดงผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงใช้โปรแกรมวิเคราะห์แนวโน้มหรือจัดการข้อมูลเบื้องต้น

E-Ethics: ใช้ข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมด้วยความรับผิดชอบ ไม่คัดลอกโปรแกรมผู้อื่น เคารพความถูกต้องของข้อมูล และให้เครดิตแหล่งข้อมูลหรือไลบรารีที่ใช้งาน

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบในการเขียนและตรวจสอบโปรแกรม มีวินัยในการพัฒนาโปรแกรม ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการแก้ปัญหาทางเทคนิค และพร้อมเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	เขียนโค้ดพื้นฐานได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถทำงานให้สำเร็จหรือตีความเงื่อนไขในโปรแกรมได้ถูกต้อง
Level 2	เขียนโค้ดที่สามารถทำงานได้ในระดับหนึ่ง โดยใช้คำสั่งพื้นฐานได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่สามารถจัดโครงสร้างโปรแกรมหรือแก้ปัญหาได้ครบถ้วน
Level 3*	เขียนโปรแกรมที่แก้ปัญหาได้ตรงตามโจทย์ ให้ผลลัพธ์ถูกต้อง สามารถประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน พร้อมทั้งแสดงผลหรือนำเสนอข้อมูลได้ตรงตามความต้องการของโจทย์
Level 4	พัฒนาโปรแกรมที่มีโครงสร้างดี อ่านง่าย จัดการข้อมูลหรือวิเคราะห์เบื้องต้นได้ พร้อมทั้งอธิบายตรรกะของโปรแกรมได้อย่างชัดเจน

Level 5	ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมได้อย่างเชี่ยวชาญ สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จัดการข้อผิดพลาดได้ และเสนอแนวทางการปรับปรุงหรือขยายผลของโค้ดได้อย่างเหมาะสม

รหัสรายวิชา ..... **SEE 23101**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา

(ภาษาอังกฤษ): (Descriptive statistics for problem solving)

จำนวนหน่วยกิต: 1 (1-0-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: บังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี.....
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: มี (SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา)
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): รายวิชานี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบาย ลำดับ จัดกลุ่ม และสรุปข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่ากลาง การกระจาย และการแสดงผลข้อมูลด้วยกราฟ รวมถึงการตีความและการนำเสนอข้อมูลในบริบทของการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

(ภาษาอังกฤษ): This course focuses on the use of descriptive statistics as a tool for organizing, summarizing, and interpreting data. Emphasis is placed on measures of central tendency, variability, data visualization, and interpretation techniques applicable in real-world problem-solving. Students will develop the ability to communicate statistical findings effectively in both academic and practical contexts.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์จริง พร้อมทั้งสามารถสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนและมีหลักการ

Apply descriptive statistics in solving real-world problems and communicate analytical results clearly and logically.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์จริง พร้อมทั้งสามารถสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนและมีหลักการ

K-Knowledge: เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของสถิติเชิงพรรณนา การเลือกใช้ตัวชี้วัดทางสถิติ และเทคนิคการสรุปข้อมูล

S-Skills: สามารถจัดกลุ่มข้อมูล สร้างตาราง กราฟ วิเคราะห์แนวโน้ม และสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน

E-Ethics: ใช้ข้อมูลอย่างมีจริยธรรม เคารพความเป็นส่วนตัวของข้อมูล และนำเสนอผลลัพธ์อย่างโปร่งใส ไม่บิดเบือนข้อเท็จจริง

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบ ใส่ใจในความถูกต้องของข้อมูล และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในกระบวนการวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	สรุปข้อมูลพื้นฐานได้บางส่วน แต่ยังมีความสับสนในการเลือกใช้ตัวชี้วัดทางสถิติ และการตีความผลลัพธ์ยังไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจน
Level 2	อธิบายหลักการเบื้องต้นของสถิติเชิงพรรณนาได้ และสร้างตารางหรือกราฟได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังขาดความแม่นยำในการวิเคราะห์หรือการเชื่อมโยงกับบริบทจริง
Level 3*	เลือกใช้เครื่องมือทางสถิติได้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลได้ครบถ้วน สามารถสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างเข้าใจง่ายและเชื่อมโยงกับบริบทของปัญหาจริงในระดับพื้นฐาน
Level 4	วิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับสถานการณ์จริงได้ดี มีการใช้ภาษาทางวิชาการในการนำเสนอผล และสามารถตอบคำถามหรืออภิปรายผลวิเคราะห์ได้
Level 5	ใช้สถิติเชิงพรรณนาได้อย่างเชี่ยวชาญ วิเคราะห์และตีความข้อมูลได้ลึกซึ้ง พร้อมอ้างอิงกรณีศึกษาได้อย่างเหมาะสม และสามารถเสนอแนวทางหรือข้อเสนอเชิงนโยบายจากผลการวิเคราะห์ได้

รหัสรายวิชา ..... **SEE 23102**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา

(ภาษาอังกฤษ): (Inference statistics for problem solving)

จำนวนหน่วยกิต: ..... 2 (2-0-4) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: บังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ไม่มี
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: มี (SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา)

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): รายวิชานี้มุ่งเน้นการศึกษาหลักการและเทคนิคของสถิติเชิงอนุมานเพื่อการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาจากข้อมูลจริง ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการถดถอย โดยเน้นการประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจอย่างมีหลักการในบริบทของงานวิศวกรรม ธุรกิจ และสังคม ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อสรุปข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และใช้ในการอธิบายหรือคาดการณ์พฤติกรรมของประชากรอย่างมีเหตุผล

(ภาษาอังกฤษ): This course provides an in-depth study of inference statistical principles and methods for problem solving using real-world data. Topics include probability distributions, parameter estimation, hypothesis testing, analysis of variance (ANOVA), correlation, and regression analysis. The emphasis is on the application of statistical inference to make rational and evidence-based decisions across engineering, business, and social contexts. Students will gain practical skills in drawing conclusions from sample data and applying these insights to predict or interpret patterns within a broader population.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้ วิธีการทางสถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์ข้อมูลจริง เพื่อสรุป อธิบาย และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงวิศวกรรม และธุรกิจ ได้อย่างมีเหตุผลและถูกต้องเลือกใช้วิธีการทางสถิติเชิงอนุมานได้อย่างเหมาะสมกับปัญหาที่วิเคราะห์

Apply inference statistical methods to analyze real-world data in order to conclude, interpret, and support decision-making in engineering, business, and social contexts accurately and rationally.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสรุปหรือทำนายค่าของประชากรโดยใช้หลักการของสถิติเชิงอนุมาน พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ผลการวิเคราะห์ในการตัดสินใจหรือเสนอแนวทางแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

K-Knowledge: ความรู้เกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงความน่าจะเป็น และการทดสอบสมมติฐาน

S-Skills: ใช้เครื่องมือทางสถิติเชิงอนุมาน เช่น t-test, ANOVA, chi-square ได้อย่างถูกต้อง

E-Ethics: นำเสนอผลการวิเคราะห์อย่างตรงไปตรงมา และอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างเหมาะสม

C-Characters: มีวิจารณญาณและความรอบคอบในการสรุปผลจากข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายพื้นฐานของสถิติเชิงอนุมานได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้อง
Level 2	ใช้วิธีการทางสถิติเบื้องต้นได้บางส่วน แต่ยังไม่แม่นยำในการเลือกวิธีหรือการตีความผลลัพธ์
Level 3*	เลือกใช้วิธีทางสถิติเชิงอนุมานได้อย่างถูกต้อง วิเคราะห์และสรุปผลได้ครบถ้วน สามารถอธิบายผลการวิเคราะห์ได้อย่างเข้าใจง่าย และประยุกต์ใช้ผลลัพธ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในสถานการณ์จริงในระดับพื้นฐาน
Level 4	วิเคราะห์และตีความผลลัพธ์ได้อย่างแม่นยำ พร้อมเชื่อมโยงข้อมูลกับบริบทของปัญหาได้อย่างเหมาะสม
Level 5	วิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานได้อย่างเชี่ยวชาญ พร้อมเสนอแนวทางการตัดสินใจจากผลลัพธ์ได้อย่างเป็นระบบและน่าเชื่อถือ

รหัสรายวิชา ..... **SEE 23300**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การศึกษางาน

(ภาษาอังกฤษ): Work Study

จำนวนหน่วยกิต: ..... 2 (2-0-4) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี .....
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ..... ไม่มี.....
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ศึกษาหลักการและแนวคิดด้านผลิตภาพและการเพิ่มผลิตภาพ การระบุและลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน การอธิบายงานผ่าน Job/Task/Work หลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน การจัดทำวิธีการทำงานมาตรฐาน การใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการเชิงปฏิบัติ เช่น แผนภูมิการไหลกระบวนการทำงาน การศึกษาเวลา การสุ่มตัวอย่างงาน และการใช้ระบบเวลามาตรฐานสำเร็จรูป เพื่อสนับสนุนการเพิ่มผลิตภาพอย่างเป็นระบบ

(ภาษาอังกฤษ): Study the principles and concepts of productivity and productivity improvement, identifying and reducing waste in work processes, describing work through Job/Task/Work, basic principles of time and motion studies, motion analysis to improve work methods, creating standard work methods, using practical industrial engineering techniques such as flow process charts, time studies, work sampling, and using ready-made standard time systems to support systematic productivity increases.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้ การศึกษาเวลา การเคลื่อนไหว และเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อเพิ่มผลิตภาพและลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

Apply time and motion study and industrial engineering tools to systematically enhance productivity and reduce waste in work processes.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์กระบวนการทำงานในสถานการณ์จริง เพื่อกำหนดแนวทางเพิ่มผลิตภาพ ลดความสูญเปล่า และออกแบบมาตรฐานการทำงานที่เหมาะสม โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ

K-Knowledge: เข้าใจหลักการผลิตภาพ การศึกษาเวลา-การเคลื่อนไหว เทคนิคการจัดทำแผนภูมิกระบวนการ และแนวทางกำหนดมาตรฐานการทำงาน

S-Skills: สามารถวิเคราะห์งานและกระบวนการอย่างเป็นระบบ ใช้เครื่องมือ เช่น แผนภูมิการไหล วิเคราะห์ความสูญเปล่า การตั้งมาตรฐานเวลา

E-Ethics: คำนึงถึงความปลอดภัย ความเหมาะสมของการออกแบบงานกับผู้ปฏิบัติงาน ไม่เพิ่มภาระเกินควร และยึดหลักความถูกต้องของข้อมูลในการวิเคราะห์

C-Characters: มีความคิดเชิงระบบ ละเอียดรอบคอบ มุ่งพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและรับฟังความคิดเห็นเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	นำเครื่องมือบางอย่างมาใช้ได้ แต่ยังไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม ผลการวิเคราะห์ไม่สะท้อนการปรับปรุงผลิตภาพอย่างชัดเจน
Level 2	ประยุกต์ใช้การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวได้ในระดับพื้นฐาน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์หรือยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับการลดความสูญเปล่าได้ครบถ้วน
Level 3*	ประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษาเวลา การเคลื่อนไหว และเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการได้อย่างถูกต้อง สามารถวิเคราะห์และเสนอแนวทางปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลิตภาพและลดความสูญเปล่าได้ในสถานการณ์ทั่วไป
Level 4	ประยุกต์ใช้เครื่องมือได้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมหลายเทคนิค พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงวิศวกรรมที่สนับสนุนแนวทางปรับปรุง และสามารถเชื่อมโยงกับเงื่อนไขของงานจริงได้
Level 5	ประยุกต์ใช้เครื่องมือขั้นสูงและผสานหลายเทคนิคเข้าด้วยกันได้อย่างแม่นยำ เสนอแนวทางที่มีประสิทธิภาพสูงและยั่งยืน พร้อมเชื่อมโยงกับผลกระทบต่อองค์รวมขององค์กร เช่น ต้นทุน คุณภาพ และความยั่งยืน

รหัสรายวิชา ..... **SEE 23400**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to Operations Research

จำนวนหน่วยกิต: .....2 (2-0-4) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี.....
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ..... ไม่มี.....
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): เนื้อหาการวิจัยดำเนินงานขั้นต้น การเขียนปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรง วิธีซิมเพลกซ์ ปัญหาคู่ควบ ปัญหาการขนส่ง ปัญหาโครงข่าย และวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว การเขียนปัญหาโปรแกรมเลขจำนวนเต็ม วิธีแตกกิ่งและกำหนดขอบเขต การแก้ปัญหาโปรแกรมคณิตศาสตร์โดยคอมพิวเตอร์

(ภาษาอังกฤษ): An introductory level to operations research. Linear programming formulation. Simplex method. Dual problem. Transportation problem, network problem, and their solution methods. Integer programming formulation. Branch and bound method. Solving mathematical programs by computer.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้ เทคนิคการวิจัยการดำเนินงาน เช่น โปรแกรมเชิงเส้นตรง โปรแกรมเลขจำนวนเต็ม และวิธีการที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมและการจัดการได้อย่างถูกต้อง

Apply operations research techniques such as linear programming, integer programming, and related methods to accurately solve engineering and management problems.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาเชิงปริมาณ และประยุกต์ใช้เทคนิคการวิจัยดำเนินงาน เช่น โปรแกรมเชิงเส้นตรง โปรแกรมเลขจำนวนเต็ม และปัญหาโครงข่าย เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจในงานวิศวกรรมและระบบอุตสาหกรรม

K-Knowledge: เข้าใจหลักการของโปรแกรมเชิงเส้นตรง โปรแกรมเลขจำนวนเต็ม และเทคนิคพื้นฐานอื่น ๆ ที่ใช้ในงานวิจัยดำเนินงาน

S-Skills: สามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาโดยใช้วิธีซิมเพลกซ์, branch and bound, และเครื่องมือคอมพิวเตอร์

E-Ethics: ใช้แบบจำลองเพื่อการตัดสินใจอย่างมีจริยธรรม สอดคล้องกับข้อมูลที่แท้จริง และไม่บิดเบือนผลเพื่อผลประโยชน์ส่วนตน

C-Characters: มีความรอบคอบในการวิเคราะห์ข้อมูล มีความคิดเชิงระบบ มีความอดทนในการทำงานซ้ำ ๆ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	อธิบาย ปัญหาและแนวคิดพื้นฐานได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถสร้างหรือแก้โมเดล ได้อย่างถูกต้อง
Level 2	สร้างโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องในบางกรณี แต่ยังมีความผิดพลาดในการ เลือกเทคนิค หรือ คำนวณคำตอบ
Level 3*	สร้างโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง วิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ถูกต้องโดยใช้วิธีการที่สอดคล้องกับลักษณะปัญหา พร้อมทั้งนำเสนอผลลัพธ์ที่สามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจในสถานการณ์จริงได้ในระดับพื้นฐาน
Level 4	ประยุกต์ใช้ เทคนิคการแก้ปัญหาได้ในหลากหลายสถานการณ์ พร้อมอธิบาย ตรรกะและเหตุผลเบื้องหลังการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน
Level 5	เลือกและบูรณาการ เทคนิคขั้นสูงได้อย่างเหมาะสม สามารถ วิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ และ เสนอแนวทาง ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการตัดสินใจหรือการวางแผนในสถานการณ์จริง

รหัสรายวิชา ..... **SEE 33100**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การบริหารคุณภาพ

(ภาษาอังกฤษ): Quality Management

จำนวนหน่วยกิต: .....3 (3-0-6) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี.....
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ..... ไม่มี.....
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ศึกษาหลักการและแนวทางของการจัดการคุณภาพอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการวางแผนคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพ และการปรับปรุงคุณภาพ ตลอดจนกลยุทธ์และนโยบายด้านคุณภาพ การบริหารงานประจำวัน การจัดการแบบข้ามสายงาน การจัดการหน้างาน การแก้ปัญหาคุณภาพ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการคุณภาพ เพื่อให้สามารถออกแบบระบบการจัดการคุณภาพที่สอดคล้องกับประเด็นปัญหาและสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงแนวคิดและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในงานคุณภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการบริหารคุณภาพ

(ภาษาอังกฤษ): This course covers the systematic principles and approaches of quality management, including quality planning, control, assurance, and improvement. It emphasizes strategic and policy management, daily and cross-functional management, shopfloor operations, quality problem-solving, and various quality tools. Students will be able to design appropriate quality management frameworks tailored to specific quality-related situations and challenges. The course also incorporates Digital Quality Management (DQM) concepts to enhance precision and efficiency in quality operations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบ ระบบการจัดการคุณภาพโดยประยุกต์หลักการ วางแผน ควบคุม ประกัน และปรับปรุงคุณภาพ รวมถึงการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อแก้ปัญหาคุณภาพได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์จริง

Design quality management systems by applying principles of planning, control, assurance, and improvement, including digital tools, to appropriately address quality issues in real-world contexts.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถกำหนดแนวทางการจัดการคุณภาพได้อย่างเหมาะสม ภายใต้สถานการณ์หนึ่ง ๆ

K-Knowledge: เข้าใจหลักการจัดการคุณภาพเชิงกลยุทธ์และการประยุกต์ใช้ในองค์กร

S-Skills: สามารถออกแบบระบบการบริหารคุณภาพที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์จริง

E-Ethics: ตระหนักถึงคุณภาพในการทำงานและความรับผิดชอบต่อผลกระทบของงาน

C-Characters: มีวิจารณญาณในการเลือกใช้เครื่องมือและวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพอย่างเหมาะสม โดยมีมิติทางคุณภาพอยู่ในการพิจารณาเสมอ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	อธิบายหลักการจัดการคุณภาพได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงหรือออกแบบระบบคุณภาพได้
Level 2	นำหลักการจัดการคุณภาพมาประยุกต์ใช้ได้ในระดับพื้นฐาน ออกแบบได้เพียงบางขั้นตอน และยังมีข้อผิดพลาดในการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
Level 3*	ออกแบบระบบการจัดการคุณภาพได้ครบถ้วนตามหลักการ วางแผน ควบคุม ประกัน และปรับปรุงคุณภาพ พร้อมเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไป
Level 4	ออกแบบระบบการจัดการคุณภาพได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบการออกแบบได้ชัดเจน

Level 5	ออกแบบระบบการจัดการคุณภาพที่มีความซับซ้อนสูง เชื่อมโยงกลยุทธ์องค์กร และผลกระทบเชิงธุรกิจได้ รวมทั้งเสนอแนวทางปรับปรุงอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืนโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูง

รหัสรายวิชา ..... **SEE 33200**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้

(ภาษาอังกฤษ): Big Data Analytics: Theory and Applications

จำนวนหน่วยกิต: ..... 3 (3-0-6) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: มี (SEE 11300 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร)..
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ไม่มี
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): แนวคิดพื้นฐาน ทฤษฎี และสถาปัตยกรรมของระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ตั้งแต่ขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล ไปจนถึงการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล เนื้อหาครอบคลุมการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งข้อมูลที่มีโครงสร้าง, กึ่งมีโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง และแพลตฟอร์มการแสดงผลข้อมูล กระบวนการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล การเตรียมข้อมูล การเลือกแบบจำลอง การนำการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้นมาประยุกต์ใช้ ตลอดจนการสื่อสารผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และสามารถสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้

(ภาษาอังกฤษ): Basic concepts, theories, and architectures of big data analytics systems, from data collection to analytics and visualization. Content covers data analysis in various forms, including structured, semi-structured, and unstructured data, and data visualization platforms, data analytics system development processes, data preparation, model selection, basic machine learning applications, and communication of analysis results in an easy-to-understand format that can support strategic decision-making.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

วิเคราะห์ ข้อมูลขนาดใหญ่โดยใช้เครื่องมือและเทคนิคการสร้างแบบจำลอง เพื่อสื่อสารผลลัพธ์และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้อย่างเหมาะสม

Analyze big data using modeling tools and techniques to communicate results and support strategic decision-making effectively.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถรวบรวม จัดเตรียม แสดงภาพข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

K-Knowledge: มีความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูล การแสดงภาพข้อมูล ประเภทการแสดงภาพข้อมูล หลักการออกแบบระบบการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ

S-Skills: สามารถใช้โปรแกรมเพื่อสร้างภาพข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจากภาพข้อมูล และตีความผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

E-Ethics: ตระหนักถึงภาพข้อมูลในกระบวนการผลิต คุณภาพและความน่าเชื่อถือของภาพข้อมูล

C-Characters: มีความคิดเชิงวิเคราะห์ การเลือกใช้ และตีความผลลัพธ์ สำหรับภาพข้อมูลในกระบวนการผลิต

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	อธิบายคำศัพท์ แนวคิด และหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับข้อมูลขนาดใหญ่และการวิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถนำไปใช้กับปัญหาจริงได้
Level 2	นำเทคนิคพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่มาใช้กับข้อมูลจริงได้บ้าง แต่ยังมีข้อผิดพลาดในการตีความหรือเชื่อมโยงกับการตัดสินใจ
Level 3*	ใช้เครื่องมือและเทคนิคการสร้างแบบจำลองวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ได้ แยกแยะองค์ประกอบของข้อมูลหรือแบบจำลองได้ครบถ้วน และสื่อสารผลลัพธ์ที่ได้อย่างเข้าใจง่ายเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในระดับพื้นฐาน

Level 4	ออกแบบกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ เลือกวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะปัญหาหรือสถานการณ์ เชื่อมโยงผลการวิเคราะห์กับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และอธิบายตรรกะเบื้องหลังได้อย่างชัดเจน
Level 5	ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และการสร้างแบบจำลองขั้นสูงในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน สามารถพัฒนานวัตกรรม เช่น ธุรกิจใหม่ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ หรือแนวทางการปรับปรุงเชิงกลยุทธ์ พร้อมทั้งสื่อสารผลลัพธ์ในระดับผู้บริหาร/เชิงนโยบายได้อย่างน่าเชื่อถือ

รหัสรายวิชา ..... **SEE 33300**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Product Design

จำนวนหน่วยกิต: .....2 (2-0-4) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี.....
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ..... ไม่มี.....
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): มุ่งเน้นการเรียนรู้กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งกระบวนการหลักในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการสนับสนุนที่สำคัญ นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการระบุความต้องการของลูกค้า และสร้างแนวคิดทางเทคนิคโดยอาศัยหลักการทางวิศวกรรมร่วมกับความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับแนวทางการบริหารจัดการแบบบูรณาการภายในกระบวนการออกแบบ เช่น การบริหารโครงการ การบริหารต้นทุน การจัดการคุณภาพและความเสี่ยง มาตรฐานอุตสาหกรรม การจัดการการเปลี่ยนแปลง และการวางแผนการผลิต ผ่านกรณีศึกษา นักศึกษาจะพัฒนาทักษะในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ใช้งานได้จริง และสามารถแข่งขันในตลาด ภายใต้ข้อจำกัดในโลกแห่งความเป็นจริง

(ภาษาอังกฤษ): This course provides a systematic introduction to engineering product design, encompassing both core development processes and essential supporting activities. Students will explore methods for identifying customer requirements and generating

technical solutions through engineering principles and creative thinking. Emphasis is placed on integrated management practices within the design process, including project and cost management, quality and risk control, standardization, intellectual property (patent law), change management, and production planning. Through case studies, students will develop the capability to design innovative, feasible, and market-ready engineering products within real-world constraints.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบ ผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และแนวโน้มตลาด โดยเลือกใช้วัสดุ กระบวนการผลิต และการจัดการที่เหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย คุณภาพ และความยั่งยืน

Design engineering products that meet user requirements and market trends by selecting appropriate materials, manufacturing processes, and management approaches under constraints of performance, safety, quality, and sustainability.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวคิด ออกแบบ และนำเสนอผลิตภัณฑ์วิศวกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และข้อจำกัดในโลกแห่งความเป็นจริง โดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมร่วมกับความคิดสร้างสรรค์และแนวทางการจัดการแบบบูรณาการ

K-Knowledge: เข้าใจกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบ แนวคิดการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ หลักการเลือกวัสดุ การวางแผนการผลิต และแนวทางการบริหารจัดการโครงการ

S-Skills: สามารถใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และประเมินผลิตภัณฑ์ รวมถึงสามารถนำเสนอแนวคิดและแบบจำลองทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

E-Ethics: เคารพสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน และรับผิดชอบต่อผลกระทบของการออกแบบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

C-Characters: มีความคิดสร้างสรรค์ ทำงานเป็นทีมได้ดี เปิดรับความคิดเห็น และสามารถปรับตัวกับข้อจำกัดหรือการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)

Level 1	ระบุความต้องการของผู้ใช้หรือแนวโน้มตลาดได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับการเลือกวัสดุหรือกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง
Level 2	ออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ในระดับพื้นฐาน โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ แต่ยังขาดการพิจารณาปัจจัยด้านวัสดุ กระบวนการผลิต หรือข้อจำกัดบางประการ
Level 3*	ออกแบบผลิตภัณฑ์ได้สอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้และแนวโน้มตลาด โดยเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม และตอบสนองข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย คุณภาพ และความยั่งยืนในระดับที่ยอมรับได้
Level 4	ออกแบบผลิตภัณฑ์ได้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการเลือกวัสดุ กระบวนการผลิต และการจัดการที่เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลในการเลือกได้อย่างชัดเจน
Level 5	ออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรมที่มีความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยบูรณาการความต้องการผู้ใช้ เทคโนโลยี และข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างสมดุล พร้อมเสนอแนวทางพัฒนาต่อยอดได้

รหัสรายวิชา .....**SEE 43100**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering

จำนวนหน่วยกิต: ..... 3 (3-0-6) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 45 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... มี ...(SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา).....
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ..... ไม่มี.....
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): หลักการพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ และการเรียนรู้ของเครื่อง ทั้งแบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน เทคนิคสำคัญในการเลือกคุณลักษณะ การปรับโมเดล การเรียนรู้แบบเอนเซมเบิล การตรวจจับความผิดปกติในระบบการผลิต การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม หลักการเรียนรู้ อัลกอริทึมที่เกี่ยวข้อง การวัดประสิทธิภาพของโมเดล การประเมินค่าความแม่นยำ ความครอบคลุม ความถูกต้อง และค่าความถ่วงน้ำหนัก

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental principles of Artificial Intelligence and Machine Learning, including supervised and unsupervised learning, essential techniques for feature selection, model tuning, ensemble learning, anomaly detection in production systems, neural network operations, learning principles, related algorithms, model performance evaluation, accuracy, recall, precision, and weighted metrics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องไปใช้แก้ปัญหาในงานวิศวกรรมอุตสาหการได้

Apply AI/ML techniques to solve problems in industrial engineering contexts.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิต และเลือกใช้อัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องที่เหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการ ตลอดจนสามารถประเมินผลลัพธ์ของโมเดลและตัดสินใจจากข้อมูลเชิงปริมาณอย่างมีหลักการ

K-Knowledge: มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่อง อัลกอริทึมต่างๆ และวิธีการวัดประสิทธิภาพของโมเดล

S-Skills: สามารถเลือกใช้เทคนิคทาง AI/ML ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม เช่น การตรวจจับข้อบกพร่อง การจำแนกประเภท และการทำนาย

E-Ethics: ตระหนักถึงจริยธรรมในการใช้ AI เช่น การใช้ข้อมูลอย่างโปร่งใสและปลอดภัย ไม่ละเมิดสิทธิ์ของผู้เกี่ยวข้อง

C-Characters: มีความคิดเชิงวิเคราะห์ ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบในการพัฒนาและประยุกต์ใช้งาน AI อย่างเหมาะสมในสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรม

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายแนวคิดพื้นฐานของ AI/ML ได้ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้อย่างชัดเจน

Level 2	อธิบายและเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้ แต่ยังมีข้อจำกัดในการเลือกโมเดลและการประเมินผลอย่างแม่นยำ
Level 3*	วิเคราะห์และเลือกเทคนิค AI/ML ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการได้ พร้อมทั้งอธิบายผลการวิเคราะห์จากโมเดลได้ถูกต้องและครบถ้วน
Level 4	ปรับแต่งโมเดลให้สอดคล้องกับข้อมูลจริง ประเมินผลลัพธ์โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้อง และสามารถสื่อสารผลลัพธ์ในเชิงวิศวกรรมได้ชัดเจน
Level 5	แสดงความเชี่ยวชาญในการใช้เทคนิคขั้นสูง เช่น Ensemble Learning หรือ Anomaly Detection ประยุกต์ใช้งานได้อย่างสร้างสรรค์ในบริบทซับซ้อน พร้อมนำเสนอแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงระบบด้วยตนเอง

รหัสรายวิชา ..... **SEE 35100**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ

(ภาษาอังกฤษ): (Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneur)

จำนวนหน่วยกิต: ..... 2 (2-0-4) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: บังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ไม่มี
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): วิชานี้มุ่งเน้นเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน สามารถสร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับผู้ประกอบการ ซึ่งมีการวิเคราะห์โครงสร้างและระบบโลจิสติกส์ตั้งแต่การสรรหาวัตถุดิบ การผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง คลังสินค้า การขนส่ง และโลจิสติกส์ย้อนกลับ รวมไปถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์ที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการ

(ภาษาอังกฤษ): The course focuses on how logistics and supply chain management can create competitive advantage to entrepreneurs. To analyze structure and system of logistics and supply chain for entrepreneurs from raw material sourcing, production, inventory

management, warehousing, transportation, reverse logistics, including technology selection for logistics which is suitable for entrepreneurs.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบ ระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าและผู้ประกอบการ โดยคำนึงถึงต้นทุน ประสิทธิภาพ และความยั่งยืน

Design logistics and supply chain systems that align with customer and entrepreneurial needs, considering cost, efficiency, and sustainability.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการ โดยพิจารณาจากความต้องการของลูกค้า ต้นทุนที่เกี่ยวข้อง และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันในตลาด

K-Knowledge: เข้าใจองค์ประกอบของระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชน ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ และแนวคิดการจัดการต้นทุนและเทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์

S-Skills: สามารถวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุน วางแผนการจัดซื้อ คลังสินค้า ขนส่ง และออกแบบกิจกรรมโลจิสติกส์ที่ตอบโจทย์ลูกค้า

E-Ethics: คำนึงถึงความโปร่งใสในกระบวนการจัดซื้อและขนส่ง ความยั่งยืน และจริยธรรมในการดำเนินธุรกิจ

C-Characters: มีวิสัยทัศน์เชิงกลยุทธ์ คิดเชิงระบบ สามารถทำงานร่วมกับผู้เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ดี

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	อธิบายองค์ประกอบพื้นฐานของระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนได้ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับความต้องการลูกค้าหรือผู้ประกอบการได้อย่างชัดเจน

Level 2	วิเคราะห์และนำเสนอแนวทางออกแบบระบบโลจิสติกส์ได้บางส่วน แต่ยังขาดความครบถ้วนในการคำนึงถึงต้นทุน ประสิทธิภาพ หรือความยั่งยืน
Level 3*	ออกแบบระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนได้ครบถ้วน ตรงตามความต้องการของลูกค้าและผู้ประกอบการ โดยพิจารณาทั้งต้นทุน ประสิทธิภาพ และความยั่งยืนขั้นพื้นฐาน
Level 4	ออกแบบระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่เหมาะสม พร้อมนำเสนอแนวทางปรับปรุงที่เชื่อมโยงกับความยั่งยืน และสามารถอธิบายผลกระทบเชิงกลยุทธ์ต่อผู้ประกอบการได้
Level 5	ออกแบบระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่มีนวัตกรรมและสร้างความได้เปรียบเชิงแข่งขันอย่างยั่งยืน โดยบูรณาการเทคโนโลยีและกลยุทธ์ธุรกิจได้อย่างเป็นระบบและน่าเชื่อถือ

ข(2.3.2) <u>รายวิชารูปแบบ OBEM</u> (<u>ที่ไม่ใช่</u>ส่วนหนึ่งของ Learning pathway)

รหัสรายวิชา SEE 11101

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ทักษะการเขียนแบบ

(ภาษาอังกฤษ): Drawing Skill

จำนวนหน่วยกิต: 1 (0-2-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ไม่มี
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: มี (SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ)
  (SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ)
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): เรียนรู้พื้นฐานการเขียนแบบด้วยมือและคอมพิวเตอร์ ใช้อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น ฝึกการใช้เส้น ตัวอักษร การสร้างรูป เรขาคณิต การฉายภาพแบบออร์โธกราฟิก และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยร่างแบบ 2 มิติ เพื่อให้มีทักษะที่ถูกต้องและมั่นใจในการเขียน

(ภาษาอังกฤษ): Learn the fundamentals of manual and computer-aided drafting. Practice using basic drafting tools, line types, lettering, geometric constructions, and orthographic projections. Develop skills in 2D drafting using computer software to ensure accuracy and confidence in technical drawing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

เขียนแบบทางวิศวกรรมด้วยมือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยร่างแบบ 2 มิติได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบ

Produce engineering drawings by hand and with 2D CAD software accurately according to drafting standards.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชาแล้ว ผู้เรียนจะสามารถสร้างและอ่านแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง ทั้งในรูปแบบเขียนมือและคอมพิวเตอร์ โดยสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารเชิงเทคนิคในงาน

วิศวกรรมผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการทำงานร่วมกับวิศวกรหรือช่างเทคนิคในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: เข้าใจหลักการของการเขียนแบบทางวิศวกรรม เช่น เส้น ตัวอักษร สเกล การฉายภาพแบบออร์โธกราฟิก และการใช้โปรแกรมเขียนแบบ 2 มิติ

S-Skills: สามารถใช้เครื่องมือเขียนแบบเบื้องต้น และซอฟต์แวร์ CAD เพื่อสร้างแบบวิศวกรรม 2 มิติได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน และสามารถอ่าน-ตีความแบบเบื้องต้นได้

E-Ethics: มีความรับผิดชอบในการทำงานตามเวลาที่กำหนด ไม่คัดลอกงานผู้อื่น และยึดถือจรรยาบรรณในการสื่อสารข้อมูลทางวิศวกรรมอย่างซื่อสัตย์

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบ มุ่งมั่นในการฝึกฝนทักษะการเขียนแบบ มีวินัย และเปิดรับคำแนะนำเพื่อพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายหลักการพื้นฐานของการเขียนแบบด้วยมือและคอมพิวเตอร์ได้ในระดับเบื้องต้น แต่ยังไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
Level 2	อธิบายและแสดงการใช้เครื่องมือเขียนแบบและหลักการฉายภาพแบบออร์โธกราฟิกได้ แต่ยังขาดความถูกต้องหรือความสมบูรณ์บางส่วน
Level 3*	เขียนแบบ 2 มิติได้ด้วยมือและโปรแกรม CAD ในระดับพื้นฐาน โดยมีความถูกต้องตามมาตรฐานขั้นต้น
Level 4	ร่างแบบด้วยมือและใช้โปรแกรม CAD ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ตามข้อกำหนดด้านขนาดและมาตรฐานการเขียนแบบ
Level 5	ปรับปรุงและแก้ไขแบบร่างได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ตามข้อกำหนดทางมิติ สามารถนำเสนอแบบร่างในระดับที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

รหัสรายวิชา SEE 11102

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ

(ภาษาอังกฤษ): Drawing Interpretation & 3D Drawing

จำนวนหน่วยกิต: 1 (0-2-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ไม่มี
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: มี (SEE 11101 ทักษะการเขียนแบบ)
  (SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ)
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): พัฒนาทักษะการตีความแบบ 2 มิติให้เข้าใจเป็นภาพ 3 มิติ ฝึกการเขียนแบบไอโซเมตริก ออบลีค และการใช้ CAD สร้างแบบจำลอง 3 มิติ เรียนรู้หลักการเขียนภาพตัด ภาพคลี่ และการกำหนดขนาดบนชิ้นงานจริง

(ภาษาอังกฤษ): Develop skills to interpret 2D drawings into 3D images, practice isometric and oblique drawing, and use CAD to create 3D models. Learn the principles of sectional views, development (unfolded) views, and dimensioning on actual parts.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

สร้าง แบบเขียนทางวิศวกรรมสามมิติจากภาพสองมิติ โดยใช้เทคนิคการเขียนแบบและโปรแกรม CAD ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม

Create 3D engineering drawings from 2D representations using drafting techniques and CAD software accurately in accordance with engineering standards.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชานี้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปปฏิบัติงานเขียนแบบทางวิศวกรรมด้วยมือและคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพในสถานการณ์จริง เช่น การร่างแบบ 2 มิติ การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ และการใช้เทคนิคการเขียนภาพตัด ภาพคลี่ รวมถึงการกำหนดขนาดชิ้นงาน สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

   K-Knowledge: เข้าใจหลักการเขียนแบบทางวิศวกรรม การใช้เครื่องมือเขียนแบบ และโปรแกรม CAD รวมถึงหลักการฉายภาพ การเขียนภาพตัดและภาพคลี่

S-Skills: มีทักษะในการร่างแบบด้วยมือ ใช้โปรแกรม CAD สร้างแบบ 2 มิติและ 3 มิติได้อย่างแม่นยำ รวมถึงการอ่านและตีความแบบได้ถูกต้อง

E-Ethics: ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์ รักษามาตรฐานทางจริยธรรมในการเขียนแบบและนำเสนอผลงาน

C-Characters: มีความรับผิดชอบในการทำงาน มีความตั้งใจเรียนรู้และพัฒนาตนเอง รวมถึงทำงานเป็นทีมได้ดี

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สร้างแบบสามมิติจากภาพสองมิติได้ไม่ครบถ้วน หรือผิดหลักการและมาตรฐานวิศวกรรมอย่างชัดเจน
Level 2	สร้างแบบสามมิติจากภาพสองมิติได้เพียงบางส่วน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในมิติ สัดส่วน หรือการใช้ CAD
Level 3*	สร้างแบบสามมิติจากภาพสองมิติได้ครบถ้วน ใช้เทคนิคการเขียนแบบและโปรแกรม CAD ได้ถูกต้องตามมาตรฐานในระดับพื้นฐาน
Level 4	สร้างแบบสามมิติจากภาพสองมิติได้สมบูรณ์ มีความถูกต้องด้านมิติและสัดส่วน สอดคล้องกับมาตรฐานวิศวกรรม
Level 5	สร้างแบบสามมิติได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ พร้อมปรับแก้ไขและปรับปรุงรายละเอียดให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง และนำเสนอได้อย่างมืออาชีพ

รหัสรายวิชา SEE 11103

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ

(ภาษาอังกฤษ): Drawing for Engineering Communication

จำนวนหน่วยกิต: 1 (1-1-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ไม่มี
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: มี (SEE 11101 ทักษะการเขียนแบบ)
  (SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ)
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): เน้นการใช้มาตรฐาน สัญลักษณ์ และรายละเอียดทางเทคนิคในงานเขียนแบบ เพื่อการสื่อสารระหว่างวิศวกร นักออกแบบ และผู้ผลิต ครอบคลุมเกลียว ลิ่ม สปริง ลูกปืน ความคลาดเคลื่อนผิว ความหยาบผิว งานสวม และการเขียนแบบสั่งงานทั้งแบบประกอบและแบบชิ้นงาน

(ภาษาอังกฤษ): Focus on the use of standards, symbols, and technical details in engineering drawings to facilitate effective communication among engineers, designers, and manufacturers. This includes coverage of threads, keys, springs, bearings, tolerances, surface roughness, fits, and the creation of both assembly and part drawings for manufacturing purposes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

สื่อสารทางวิศวกรรมด้วยการสร้างและอ่านแบบที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ครอบคลุมการใช้สัญลักษณ์ ขนาด ความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวม และความหยาบผิว เพื่อการผลิตและการออกแบบ

Communicate engineering concepts through creating and interpreting drawings accurately according to international standards, including symbols, dimensions, tolerances, fits, and surface roughness for design and manufacturing purposes.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อสำเร็จการศึกษาจากรายวิชานี้ ผู้เรียนจะมีสมรรถนะในการปฏิบัติงานด้านการอ่านและเขียนแบบวิศวกรรม การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ CAD ในงานออกแบบ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบและการสื่อสารทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยสมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

   K-Knowledge: มีความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับมาตรฐานและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรม การตีความและการเขียนแบบทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ รวมถึงหลักการพื้นฐานของการสื่อสารทางวิศวกรรม

   S-Skills: สามารถใช้โปรแกรม CAD และเครื่องมือเขียนแบบเพื่อสร้างแบบจำลองทางวิศวกรรม วิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วน รวมถึงจัดทำเอกสารและรายงานทางเทคนิคได้อย่างถูกต้อง

E-Ethics: ตระหนักถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบในวิชาชีพการเขียนแบบ มีความซื่อสัตย์และเคารพมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	แสดงการใช้สัญลักษณ์และการอ่านแบบได้เพียงบางส่วน ยังไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล
Level 2	อ่านและเขียนแบบได้ในระดับพื้นฐาน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในขนาดหรือรายละเอียดทางเทคนิค
Level 3*	สร้างและอ่านแบบวิศวกรรมได้ครบถ้วน ใช้สัญลักษณ์ ขนาด และรายละเอียดทางเทคนิคได้ถูกต้องตามมาตรฐานสากลในงานทั่วไป สามารถสื่อสารข้อมูลทางวิศวกรรมได้ตรงตามความต้องการเบื้องต้น
Level 4	สื่อสารด้วยแบบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน สามารถกำหนดขนาด ความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวม และความหยาบผิวได้เหมาะสมกับงานจริง พร้อมอธิบายการเลือกใช้มาตรฐานได้อย่างมีเหตุผล
Level 5	สร้างและอ่านแบบวิศวกรรมได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ เชื่อมโยงรายละเอียดกับการผลิตจริง พร้อมเสนอทางเลือกหรือปรับปรุงแบบเพื่อเพิ่มคุณภาพงานได้

รหัสรายวิชา SEE 21201

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Industrial Safety Management

จำนวนหน่วยกิต: 1 (1-0-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ไม่มี

- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ไม่มี
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): หลักการและกระบวนการบริหารจัดการความปลอดภัยในองค์กร ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย การใช้เทคนิคความปลอดภัยเชิงระบบ การวิเคราะห์งานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และบทบาทของผู้ควบคุมงาน การจัดทำโครงสร้างนโยบายและองค์กรความปลอดภัย การประเมินและการจัดการความเสี่ยง การจัดทำแผนงานและโครงการความปลอดภัย การใช้สถิติทางความปลอดภัยการสอบสวนอุบัติเหตุ การบันทึก การรายงาน และการประเมินผล

(ภาษาอังกฤษ): Principles and processes for managing safety in an organization, responsibilities of those involved, principles of risk management and loss control, use of system safety techniques, job analysis for accident prevention and the role of supervisors, development of safety policy structures and organizations, risk assessment and management, development of safety plans and projects, use of safety statistics, accident investigation, recording, reporting and evaluation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

วางแผนโครงการความปลอดภัยตามโครงสร้างองค์กรโดยใช้ข้อมูลทางสถิติและความเสี่ยงได้

Able to plan or project safety according to the organization structure using statistical and risk data.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อสำเร็จรายวิชานี้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ด้านการจัดองค์กรด้านความปลอดภัย สถิติความปลอดภัย และการจัดการความเสี่ยง ไปออกแบบแผนงานความปลอดภัยได้ และมีทักษะการสอบสวนอุบัติเหตุและการจัดทำบันทึกรายงานที่มีคุณภาพ

   K-Knowledge: เข้าใจบทบาทของบุคคลต่างๆในองค์กรด้านความปลอดภัย เข้าใจความหมายทางสถิติความปลอดภัย

   S-Skills: มีทักษะวิเคราะห์ทางสถิติความปลอดภัย เทคนิคการวิเคราะห์และการประเมินความเสี่ยง

   E-Ethics: วิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัย และสอบสวนอุบัติเหตุด้วยความเป็นกลาง

   C-Characters: มีวิจารณญาณและตัดสินใจด้วยข้อมูลที่เป็นจริง

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ขององค์กรด้านความปลอดภัย
Level 2	วิเคราะห์ข้อมูลสถิติความปลอดภัย และคำนวณความเสี่ยง
Level 3*	วางแผนโครงการความปลอดภัยตามโครงสร้างองค์กรโดยใช้ข้อมูลทางสถิติและความเสี่ยง
Level 4	ใช้ข้อมูลการสอบสวนอุบัติเหตุผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อปรับปรุงแผนความปลอดภัย
Level 5	ออกแบบแผนความปลอดภัยในหน่วยงานจำลองด้วยและปรับปรุงแผนจากสถานการณ์อุบัติเหตุจำลอง

รหัสรายวิชา SEE 21202

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Industrial Safety Laws and Standards

จำนวนหน่วยกิต: 1 (1-0-2)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ไม่มี
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: ไม่มี
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): โครงสร้างและรายละเอียดของกรอบกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ได้แก่ พระราชบัญญัติโรงงาน และ พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง มาตรฐานความปลอดภัยอื่นที่ใช้ในอุตสาหกรรม ที่มีความทันสมัย การวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้อง และแนวทางปรับปรุงให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐาน

(ภาษาอังกฤษ): The structure and details of the legal framework and standards related to industrial safety, including the Factory Act and the Occupational Safety, Health and Environment Act, including other relevant laws, other safety standards used in industry that

are up-to-date, analysis and assessment of compliance, and guidelines for improvement to comply with laws and standards.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประเมินความสอดคล้องต่อกฎหมายของปัจจัยด้านต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมได้

Able to assess compliance with the law of various industry factors.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อสำเร็จรายวิชานี้ ผู้เรียนจะมีความเข้าใจต่อโครงสร้างกฎหมายและมาตรฐาน สามารถสืบค้นและอธิบายรายละเอียดของกฎหมายและมาตรฐาน สามารถประเมินความสอดคล้องของสถานการณ์ทางอุตสาหกรรมต่อข้อกำหนดต่างๆ เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการปรับปรุงแก้ไขให้งานอุตสาหกรรมมีความสอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐาน

K-Knowledge: มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมายความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง ในระดับ พรบ. กฎหมายลูกและมาตรฐานด้านความปลอดภัยอื่น

S-Skills: สามารถวิเคราะห์ความสอดคล้องของปัจจัยอุตสาหกรรมกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัย

E-Ethics: ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสังคมด้านความปลอดภัย

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบในการทำงาน โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดทางกฎหมายและมาตรฐาน

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ชี้บ่งกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับงานอุตสาหกรรม
Level 2	อธิบายรายละเอียดของกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับงานอุตสาหกรรม
Level 3*	ประเมินความสอดคล้องต่อกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยของปัจจัยด้านต่างๆ ของอุตสาหกรรมได้

Level 4	ประเมินผลด้านความสอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในสถานการณ์จำลองทางอุตสาหกรรมได้
Level 5	เสนอแนวทางปรับปรุงปัจจัยอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยได้

รหัสรายวิชา .....**SEE 23201**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Economics I

จำนวนหน่วยกิต: ..... 1 (1-0-2) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี.....
- **รายวิชาที่บังคับร่วม**: มี (SEE 23202 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2)
  (SEE 23203 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3)
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): อธิบายแนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง อธิบายแนวคิดและวิเคราะห์องค์ประกอบของต้นทุนได้ สามารถสร้างกระแสเงินสดจากโจทย์ทางวิศวกรรมได้ สามารถคำนวณมูลค่าเงินที่เปลี่ยนตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้

(ภาษาอังกฤษ): Can accurately explain the basic concepts of engineering economics, describe the concepts and analyze the components of costs, be able to generate cash flow from engineering problems, and calculate the value of money over time and interest rates.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้ แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการวิเคราะห์และคำนวณมูลค่าเงินตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้อย่างถูกต้อง

Apply the basic concepts of engineering economics to analyze and calculate the time value of money and interest rates accurately.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถคำนวณมูลค่าเงินที่เปลี่ยนไปตามเวลาได้อย่างถูกต้อง ด้วยระเบียบที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

K-Knowledge: มีความเข้าใจและสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าเงินตามเวลา

S-Skills: สามารถคำนวณมูลค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้

E-Ethics: ตระหนักถึงมูลค่าของเงินที่เปลี่ยนไปตามเวลาและอัตราดอกเบี้ย

C-Characters: มีความคิดเชิงวิเคราะห์ ใส่ใจ มูลค่าของเงินอยู่เสมอ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	ไม่สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการวิเคราะห์หรือสร้างสมการเพื่อคำนวณมูลค่าเงินได้
Level 2	ประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานได้บางส่วน สามารถสร้างสมการหรือคำนวณได้เพียงบางขั้นตอน แต่ยังมีข้อผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วน
Level 3*	ประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง สามารถสร้างสมการและคำนวณมูลค่าเงินตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้ตรงตามโจทย์ทั่วไป
Level 4	ประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานได้อย่างเป็นระบบ สามารถสร้างสมการที่เหมาะสมและคำนวณมูลค่าเงินได้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ได้ชัดเจน
Level 5	ประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานได้อย่างเชี่ยวชาญ สามารถวิเคราะห์และคำนวณมูลค่าเงินที่มีความซับซ้อนสูงได้อย่างถูกต้อง มีการอธิบายเหตุผลประกอบและเสนอแนวทางเปรียบเทียบหรือขยายผลได้

รหัสรายวิชา ..... **SEE 23202**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Economics II

จำนวนหน่วยกิต: ..... 1 (1-0-2) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี ...
- **รายวิชาที่บังคับร่วม:** มี (SEE 23201 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1)
  (SEE 23203 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3)
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): ศึกษาหลักการวิเคราะห์การลงทุนและการเปรียบเทียบโครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน การประเมินมูลค่าปัจจุบันสุทธิ การเปรียบเทียบโครงการที่มีอายุการใช้งานต่างกัน การวิเคราะห์โครงการที่มีความเสี่ยง การพิจารณาต้นทุนที่จม ตลอดจนการประยุกต์ใช้หลักเศรษฐศาสตร์ในการตัดสินใจในสถานการณ์จริง

(ภาษาอังกฤษ): This course covers principles of engineering economic analysis for investment decisions. Topics include internal rate of return, net present value, project comparison with unequal lifespans, risk analysis in projects, sunk cost considerations, and applications of economic principles to real-world engineering decisions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้ เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม

Apply engineering economic tools to analyze and make appropriate engineering project decisions.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ความคุ้มค่าด้านการเงินได้อย่างถูกต้อง ด้วยระเบียบที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

   K-Knowledge: มีความเข้าใจและสามารถอธิบายการการตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมผ่านการเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางการเงินได้

   S-Skills: สามารถตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ความคุ้มค่าด้านการเงินได้อย่างถูกต้อง

   E-Ethics: ตระหนักถึงการตัดสินใจผ่านมิติทางด้านการเงินอยู่เสมอ

   C-Characters: มีความคิดเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจด้วยผลทางการเงินประกอบกับผลทางวิศวกรรมอยู่เสมอ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ไม่สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการวิเคราะห์โครงการได้ หรือใช้ผิดวิธีจนได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง
Level 2	ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้เพียงบางส่วน สามารถคำนวณได้บ้าง แต่ยังไม่ถูกต้องครบถ้วน และยังไม่สามารถสรุปเพื่อตัดสินใจได้อย่างชัดเจน
Level 3*	ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง สามารถคำนวณตัวชี้วัด เช่น NPV หรือ IRR ได้ และตัดสินใจเลือกโครงการตามหลักการพื้นฐานได้
Level 4	ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ วิเคราะห์และเปรียบเทียบโครงการที่มีเงื่อนไขแตกต่างกันได้ พร้อมอธิบายเหตุผลในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
Level 5	ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างเชี่ยวชาญ วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกโครงการที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง ครอบคลุมทั้งกรณีที่มีความเสี่ยงหรือต้นทุนจม พร้อมนำเสนอข้อเสนอแนะหรือแนวทางการปรับปรุงได้อย่างน่าเชื่อถือ

รหัสรายวิชา ..... **SEE 23203**.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Economics III

จำนวนหน่วยกิต: ..... 1 (1-0-2) .....

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: .....บังคับ.....

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- **รายวิชาที่บังคับก่อน**: ..... ไม่มี ...
- **รายวิชาที่บังคับร่วม: มี** (SEE 23201 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1)
  (SEE 23202 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2)
- **อื่นๆ (ระบุ):** .....

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงผลของอัตราเงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา ผลของต้นทุนเงิน

(ภาษาอังกฤษ): Analyze and decide to choose engineering projects considering the effects of inflation, taxes, depreciation, and the impact of the cost of capital.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประเมินโครงการทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงอัตราเงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา และต้นทุนของเงินทุน เพื่อสรุปผลการตัดสินใจที่ถูกต้องและเหมาะสมกับบริบทจริง

Evaluate engineering projects by considering inflation, taxes, depreciation, and the cost of capital to reach accurate and context-appropriate decisions.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ผลของอัตราเงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา ผลของต้นทุนเงินได้อย่างถูกต้อง

K-Knowledge: มีความเข้าใจและสามารถอธิบายการการตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ผลของอัตราเงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา ผลของต้นทุนเงินได้

S-Skills: สามารถตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ผลของอัตราเงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา ผลของต้นทุนเงินได้อย่างถูกต้อง

E-Ethics: ตระหนักถึงการตัดสินใจผ่านมิติทางด้านการเงิน ภายใต้ผลของปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลทางการเงินอยู่เสมอ

C-Characters: มีความคิดเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจด้วยผลทางการเงิน ภายใต้ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อมูลค่าเงินอยู่เสมอ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายปัจจัยพื้นฐาน เช่น เงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา ได้บางส่วน แต่ยังไม่สามารถนำมาใช้ในการประเมินโครงการได้อย่างถูกต้อง

Level 2	ใช้ปัจจัยบางส่วนในการคำนวณหรือประเมินได้ แต่ยังไม่ครบถ้วนและมีความผิดพลาดในการตีความหรือสรุปผล
Level 3*	ประเมินโครงการโดยคำนึงถึงปัจจัยหลัก (เงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา และต้นทุนเงินทุน) ได้อย่างถูกต้อง พร้อมสรุปผลการตัดสินใจที่เหมาะสมในกรณีทั่วไป
Level 4	ประเมินโครงการได้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมปัจจัยทั้งหมด เชื่อมโยงกับเงื่อนไขหรือบริบทที่ซับซ้อน และสามารถอธิบายเหตุผลเบื้องหลังการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน
Level 5	ประเมินโครงการที่ซับซ้อนภายใต้เงื่อนไขหลายปัจจัยได้อย่างแม่นยำ เสนอข้อสรุปเชิงกลยุทธ์ พร้อมแนวทางปรับปรุงหรือข้อเสนอเชิงนโยบายที่เหมาะสมกับบริบทจริง

ภาคผนวก ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตรและเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร
ภาคผนวก ค1 ประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

รศ. ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์
Assoc. Prof. Dr. Charoenchai Khompatraporn

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2004 Ph.D. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A.
ปี ค.ศ. 2002 M.S. (Industrial Engineering), University of Washington, U.S.A.
ปี ค.ศ. 1999 M.S. (Mechanical Engineering), Georgia Institute of Technology, U.S.A.
ปี ค.ศ. 1996 B.S. (Mechanical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A.

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร
☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Jariyavajee, C., Fairee, S., Khompatraporn, C., Polvichai, J., & Sirinaovakul, B. (2025). “Efficient Cutting Stock Optimization Strategies for the Steel Industry”, *PloS one*, Vol. 20, No. 3, Article number e0319644.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
2) Thippo, W., Jaturanonda, C., Yaovasuwanchai, S., Khompatraporn, C., Wuttipornpun, T. and Meksawan, K. (2024). “Multi-Objective Job Rotation in Rice Seed Harvesting with Equitable Injury Risk and Cost Allocation”, *International Journal of Knowledge and Systems Science*. Vol. 15, No. 1, pp. 1-28.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
3) Su, J., Anderson, S., Javed, M., Khompatraporn, C., Udomsakdigool, A. and Mihaylova, L. (2023). “Plant Leaf Deep Semantic Segmentation and A Novel Benchmark Dataset for Morning Glory Plant Harvesting”, *Neurocomputing*. Vol. 555, Article number 126609.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

4) Kailomsom, P. and Khompatraporn, C. (2023). “A Multi-Objective Optimization Model for Multi-Facility Decisions of Infectious Waste Transshipment and Disposal”, *Sustainability*. Vol. 15, No. 6, Article number 4808.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

5) Jariyavajee, C., Lamjiak, T., Ratanasanya, S., Fairee, S., Puphaiboon, K., Khompatraporn, C., Polvichai, C. and Sirinaovakul, B. (2022). “Cash Stock Strategies During Regular and COVID-19 Periods for Bank Branches by Deep Learning”, *PLoS ONE*. Vol. 17, No. 6, Article number e0268753.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

6) Thippo, W., Jaturanonda, C., Yaovasuwanchai, S. and Khompatraporn, C. (2022). “Multi-Objective Collaborative Harvest Workforce Planning for Rice Seed Production Considering Workload Balance and Worker Satisfaction”, *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*. Vol. 29, No. 2, pp. 206-229.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 381	การวิจัยการดำเนินงาน (Operations Research)	3	45
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ	3	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Production Engineering Project)		
ISE 621	การวิเคราะห์และการหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับระบบการผลิต (Optimization and Analysis for Manufacturing Systems)	3	45
ISE 623	การจัดการการผลิตและโลจิสติกส์ที่ยั่งยืน (Sustainable Production and Logistics Management)	3	45
ISE 631	วิเคราะห์วิทยาข้อมูลสำหรับการจัดการอุตสาหกรรม (Data Analytics for Industrial Management)	3	45
ISE 691	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	-
ISE 692	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6	-
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 71001	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง (Advanced Research Methodology)	3	45
PRE 61002	หลักการของแนวทางปฏิบัติทางอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน (Principles of Sustainable Industrial Practices)	1	15
PRE 62201	วิศวกรรมห่วงโซ่อุปทานเชิงกลยุทธ์ (Strategic Supply Chain Engineering)	1	15

- ภาระงานอื่น ๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 23400	การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (Introduction to Operations Research)	2	30
SEE 151	เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ (Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset)	1	15
SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2	-
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4	-

รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง

Assoc. Prof. Dr. Viboon Saetang

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2011 Ph.D. (Mechanical and Manufacturing Engineering), The University of New South Wales, Australia

ปี พ.ศ. 2551 M.Eng. (Design and Manufacturing Engineering), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2549 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Charee, W., Qi, H., Zhu, H., & Saetang, V. (2025). “Acoustic streaming-assisted underwater laser micromachining process”, *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, Vol. 147, No. 9, Article number 091001.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Shen, Q., Zhang, L., Ji, R., Saetang, V., & Qi, H. (2025). “Nonlinear Waveform Optimization for Enhanced Ink Droplet Formation in Material Jetting”. *Micromachines*, Vol. 16, No. 4, Article number 445.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

3) Saetang, V., Taweejun, N., Zhu, H., Jaafar, H., and Daodon, W. (2024). “Effects of Laser Texturing on Tribological Properties and Wettability of Titanium Nitride-Coated AISI M2 High-Speed Steel”. *Surface and Coatings Technology*. Vol 490, Article number 131173.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

4) Shen, Q., Chen, F., Tao, Q., Ji, R., Zhang, L., Cai, D., Saetang, V. and Qi, H. (2024). “Numerical Investigation of Various Laser–Waterjet Coupling Methods

on Spot Power Density Distribution", *AIP Advances*. Vol. 14, No. 7, Article number 075212.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

5) Zhu, H., Zhang, M., Ren, W., Saetang, V., Lu, J., Wu, Y., Xu, K., Liu, Y. and Zhang, Z. (2024). "Laser-Induced Localized and Maskless Electrodeposition of Micro-Copper Structure on Silicon Surface: Simulation and Experimental Study", *Optics and Laser Technology.* Vol. 170, Article number 110315.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
6) Zhu, H., Zhang, Z., Zhang, Z., Lu, J., Xu, K., Liu, Y. and Saetang, V. (2023). "Localized Fabrication of Flexible Graphene-Copper Composites Via A Combined Ultrafast Laser Irradiation and Electrodeposition Technique", *Journal of Manufacturing Processes*. Vol. 108, pp. 395-407.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
7) Phun, C., Daodon, W., Septham, K., Kumkhuntod, P., Zhu, H. and Saetang, V. (2023). "Laser-Fabricated Micro-Dimples for Improving Frictional Property of SKH51 Tool Steel Surfaces", *Lubricants.* Vol. 11, No. 11. Article number 456
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
8) Zhang, Z., Zhu, H., Zhang, W., Zhang, Z., Lu, J., Xu, K., Liu, Y. and Saetang, V. (2023). "A Review of Laser-Induced Graphene: From Experimental and Theoretical Fabrication Processes to Emerging Applications", *Carbon.* Vol. 214, Article number 118356.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
9) Jaritngam, P., Saetang, V., Qi, H. and Dumkum, C. (2023). "Surface Polishing of Additively Manufactured Ti6Al4V Titanium Alloy by Using a Nanosecond Pulse Laser", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology.* Vol. 127, pp. 3463-3480.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus
10) Daodon, W. and Saetang, V. (2023). "Improvement of Frictional Property of AISI D2 Tool Steel Surface against JIS SPFC 980Y Advanced High-Strength Steel by Using Laser Texturing Process", *Lubricants*. Vol. 11, No. 2, Article number 68.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

11) Soe, K.T., Thansamai, S., Thongprong, N., Ruengsrisang, W., Adam, I.M., Ketsombun, E., Supruangnet, R., Kaewprajak, A., Kumnorkaew, P., Saetang, V., Supasai, T. and Rujisamphan, N. (2023). "Simultaneous Surface Modification and Defect Passivation on Tin Oxide-Perovskite Interfaces Using Pseudohalide Salt of Sodium Tetrafluoroborate", *Solar RRL*. Vol. 7, Article number 2200964.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

12) Zhu, H., Jiang, Z., Han, J., Saetang, V., Xu, K., Liu, Y., Zhang, Z., Huang, S. and Zhou, J. (2023). "Fabrication of Oxide-Free Dimple Structure on Germanium via Electrochemical Jet Machining Enhanced by Opposing Laser Irradiation", *Journal of Manufacturing Processes.* Vol. 85, pp. 623-635.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

13) Guo, D., Wang, D., Wu, S., Qi, H., & Saetang, V. (2023). "Investigation on Turning of Inconel 718 Using Differently Coated Microtextured Tools", *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*. Article number 09544089231191720.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 261	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3	15

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	2	15
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
ISE 690	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	3	3
ISE 691	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	-
ISE 692	ค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	-
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 71001	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง (Advanced Research Methodology)	3	45
PRE 62104	การวิเคราะห์ระบบการผลิตสมัยใหม่ (Analysis of Modern Manufacturing Systems)	1	15

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 121	เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing Technology and Automation Systems)	3	45
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)	1	45
SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2	-
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4	-

รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี

Assoc. Prof. Dr. Phromphong Pandee

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2557 ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2551 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Mohammed, A. A., Limmaneevichitr, C., Patakham, U., Zheng, J., Zheng, C., and Pandee, P. (2025). “Microstructural evolution and thermal stability of hypoeutectic Al–Ce alloys with Ni and Fe additions”. *Journal of Materials Research and Technology*, Vol.36, pp. 3465-3474.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Hemwat, J., Seenawat, M., Promoppatum, P., and Pandee, P. (2025). “Welding of additively and conventionally manufactured 316 L stainless steel”. *Materials Today Communications*, Article number 112683.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

3) Masthong, A., Eskin, D., Limmaneevichitr, C., Pandee, P., Diewwanit, O., and Chankitmunkong, S. (2025). “Aging-Induced Enhancement of Corrosion Resistance in Al-4Ni-1Mn Alloys through Al3 (Sc, Zr) Precipitates”. *Journal of Alloys and Compounds*, Article number 180474.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

4) Soe, A. N., Sombatmai, A., Promoppatum, P., Srimaneepong, V., Trachoo, V., and Pandee, P. (2024). “Effect of Post-Processing Treatments on Surface

Roughness and Mechanical Properties of Laser Powder Bed Fusion of Ti–6Al–4V". *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 32, pp. 3788-3803.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

5) Chankitmunkong, S., Eskin, D. G., Patakham, U., Chancharoen, W., Seehanam, S., Limmaneevichitr, C., and Pandee, P. (2024). "The Improvement of Deformability in AA7075 Alloy Through Cryogenic Treatment and Its Correlation with Microstructural Evolution and FE Modelling". *Scientific Reports*. Vol. 14, No. 1, Article number 16755.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

6) Sankanit, P., Pandee, P. and Uthaisangsuk, V. (2024). "Multiscale Modelling of Damage Occurrence of Eutectic Phase in Al–Ni–Mn Alloy", *European Journal of Mechanics-A/Solids*. Vol. 106, Article number 105275.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

7) Mohammed, A.A., Chankitmunkong, S., Wang, S., Eskin, D.G., Patakham, U., Limmaneevichitr, C. and Pandee, P. (2024). "Enhancing Ambient and Elevated Temperature Performance of Hypoeutectic Al–Ce Cast Alloys by Al_3(Sc, Zr) Precipitate", *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 28, pp. 1188-1197.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

8) Chankitmunkong, S., Wang, F., Pandee, P., Limmaneevichitr, C. and Eskin, D.G. (2024). "Precipitation Hardening and Structure Evolution in Hypereutectic Al-6% Fe-Zr Alloys Subjected to Ultrasonic Melt Processing", *Journal of Alloys and Compounds.* Vol. 970, Article number 172613.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

9) Pandee, P., Sankanit, P. and Uthaisangsuk, V. (2023). "Structure-Mechanical Property Relationships of In-Situ A356/Al_3Zr Composites", *Materials Science and Engineering: A.* Vol. 866, Article number 144673.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

10) Chankitmunkong, S., Eskin, D.G., Limmaneevichitr, C. and Pandee, P. (2023). "Synergetic Grain Refinement and ZrB_2 Hardening in In-situ ZrB_2/AA4032-Type

Composites by Ultrasonic Assisted Melt Treatment", *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 24, pp. 2879-2890.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 113	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3	90
PRE 133	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	6
MCE 151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering)	3	6
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ 1 (Production Engineering Workshop I)	3	120
PRE 233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1	60
PRE 442	เทคโนโลยีอะลูมิเนียม (Aluminum Technology)	3	45
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 68101	กระบวนการทางความร้อนของอะลูมิเนียมผสมหรืออะลูมิเนียมเจือ (Heat Treatment of Aluminum Alloys)	1	15
PRE 68103	กระบวนการทางความร้อนของเหล็กกล้าผสมต่ำและเหล็กกล้าผสมสูง	1	15

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Heat Treatment of Low Alloyed Steels and High Alloyed Steels)		
PRE 68104	กระบวนการทางความร้อนของเหล็กหล่อผสมต่ำและผสมสูง (Heat Treatment of Low Alloyed Cast Irons and High Alloyed of Cast Irons)	1	15
PRE 62002	แผนภูมิของเฟสและกรรมวิธีทางความร้อนของวัสดุกลุ่มเหล็ก (Phase Diagrams and Heat Treatment of Ferro-alloys)	1	15
PRE 62022	หลักการของการกัดกร่อนและการสึกหรอในวัสดุ (Introduction to Corrosion and Wear in Materials)	3	15
PRE 66602	โลหะวิทยาและสมบัติของเหล็กหล่อ (Cast Iron Metallurgy and Its Properties)	1	15
PRE 69701	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	-
PRE 69801	โครงงานวิจัยอุตสาหกรรม (Industrial Research Project)	6	-
PRE 69200	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	-
PRE 69300	ค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	-
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 62103	กรรมวิธีการผลิตขั้นสูง (Advanced Manufacturing Processes)	1	15
PRE 71001	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง (Advanced Research Methodology)	3	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)	1	45
SEE 112	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	75
SEE 11300	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3	60
SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2	-
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4	-

รศ. ดร.บวรโชค ผู้พัฒน์

Assoc. Prof. Dr. Bovornchok Poopat

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 1999 Ph.D. (Welding Engineering), Ohio State University, U.S.A.

ปี ค.ศ. 1995 M.S. (Welding Engineering), Ohio State University, U.S.A.

ปี พ.ศ. 2534 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Chiablam, C., Poopat, B., Noipitak, M. and Heyrman, S. (2024). "Eddy Current Analysis for Predicting Deterioration Stages in Alumina Former Radiant Coils", *Engineering Failure Analysis.* Vol. 158, Article number 107943.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Peansukmanee, S., Phung-on, I., Poopat, B., Pearce, J.T.H., Tsuda, K., Nusen, S. and Chairuangsri, T. (2022). "Transmission Electron Microscopy of Precipitation in Fine-Grained Heat-Affected Zone of Grade91 Steel Weld During Creep Exposure", *Micron*. Vol. 155, Article number 103216.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1) Wongsakul, J., Methong, T. and Poopat, B. (2022). "A Study for Influence of PWHT on Sensitization Microstructure of AISI 316Ti Stainless Steel Weld Joints", *Proceedings of the 11th International Conference on Materials Science and Technology (MSAT-11).* Online, 29-31 August 2022, pp. 59-63. [การประชุมจัดโดย

Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]

2) Nakthong, T., Poopat, B., Peansukmanee, S., Methong T. and Kunawong, N. (2022). “Effects of Multiple Repair Welds at Rail Head to Serviceability”, *Proceedings of the 11th International Conference on Materials Science and Technology (MSAT-11)*. Online, 29-31 August 2022, pp. 125-130. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 323	วิศวกรรมการเชื่อม (Welding Engineering)	3	45
PRE 421	ผู้ตรวจสอบงานเชื่อมที่ได้รับการับรอง (Certified Welding Inspector)	3	45
PRE 221	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Metal Forming	3	45
PRE 260	ปฏิบัติการงานหล่อโลหะ งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น	3	45

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Foundry, Welding and Sheet Metal		
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	2	30
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 61011	กระบวนการเชื่อมด้วยเลเซอร์ (Laser welding)	1	15
PRE 61999	หัวข้อพิเศษด้านเทคโนโลยีและกระบวนการเชื่อม (Special topics in welding technology and processes)	1	15
PRE 69001	วิธีวิจัย (Research Methods)	1	15
PRE 69099	สัมมนา 2 (Seminar II)	1	15
PRE 63011	การออกแบบงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์รับแรงดันเบื้องต้น (Basic design of welded pressure equipment)	1	15
PRE 64000	การควบคุมคุณภาพในงานเชื่อม (Quality control of welding)	1	15
PRE 64001	การทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพพื้นฐาน (Introduction to non-destructive testing)	1	15
PRE 64006	การทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic testing)	3	45
PRE 64011	การจัดการในงานเชื่อม (Welding management)	1	15
PRE 62999	หัวข้อพิเศษด้านวัสดุศาสตร์และโลหะวิทยาการเชื่อม (Special topics in welding materials and metallurgy)	1	15
PRE 69200	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	-
PRE 69300	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6	-
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์	72	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Dissertation)		
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

ศ. ดร.เชาวลิต ลิ้มมณีวิจิตร

Prof. Dr. Chaowalit Limmaneevichitr

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2000 Ph.D. (Metallurgical Engineering), University of Wisconsin, U.S.A.

ปี พ.ศ. 2536 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1. International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Mohammed, A. A., Limmaneevichitr, C., Patakham, U., Zheng, J., Zheng, C., and Pandee, P. (2025). "Microstructural evolution and thermal stability of hypoeutectic Al–Ce alloys with Ni and Fe additions". *Journal of Materials Research and Technology*, Vol.36, pp. 3465-3474.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Masthong, A., Eskin, D., Limmaneevichitr, C., Pandee, P., Diewwanit, O., and Chankitmunkong, S. (2025). "Aging-Induced Enhancement of Corrosion Resistance in Al-4Ni-1Mn Alloys through Al3 (Sc, Zr) Precipitates". *Journal of Alloys and Compounds*, Article number 180474.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

3) Chankitmunkong, S., Eskin, D. G., Patakham, U., Chancharoen, W., Seehanam, S., Limmaneevichitr, C., and Pandee, P. (2024). "The Improvement of Deformability in AA7075 Alloy Through Cryogenic Treatment and Its Correlation with Microstructural Evolution and FE Modelling". Scientific Reports. Vol. 14, No. 1, Article number 16755.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

4) Mohammed, A.A., Chankitmunkong, S., Wang, S., Eskin, D.G., Patakham, U., Limmaneevichitr, C. and Pandee, P. (2024). "Enhancing Ambient And

Elevated Temperature Performance of Hypoeutectic Al–Ce Cast Alloys by Al_3 (Sc, Zr) Precipitate", *Journal of Materials Research and Technology*. Vol. 28, pp. 1188-1197.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

5) Chankitmunkong, S., Wang, F., Pandee, P., Limmaneevichitr, C. and Eskin, D.G. (2024). "Precipitation Hardening and Structure Evolution in Hypereutectic Al-6% Fe-Zr Alloys Subjected to Ultrasonic Melt Processing", *Journal of Alloys and Compounds*. Vol. 970, Article number 172613.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

6) Peeratatsuwan, C., Pandee, P., Patakham, U., & Limmaneevichitr, C. (2022). "Microstructure and Rheological Properties of A Semisolid A356 Alloy with Erbium Addition", *Journal of Rare Earths*. Vol. 40, No. 7, pp.1148-1155.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

7) Panthglin, C., Boontein, S., Kajornchaiyakul, J., & Limmaneevichitr, C. (2022). "Microstructure and Impression Creep Characteristics of A356–SiC Composites Containing Zr", *International Journal of Metalcasting*. Vol. 16, No. 2, pp. 783-797.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

8) Chankitmunkong, S., Eskin, D., Limmaneevichitr, C., Kengkla, N., & Diewwanit, O. (2022). "Characterization of the Anodic Film and Corrosion Resistance of an A535 Aluminum Alloy after Intermetallics Removal by Different Etching Time", *Metals*. Vol. 12, No. 7, Article number 1140.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

9) Suwanpreecha, C., Rakhmonov, J. U., Chankitmunkong, S., Pandee, P., Dunand, D. C., & Limmaneevichitr, C. (2022). "Ambient- and Elevated Temperature Properties of Sc- and Zr-Modified Al–6 Ni Alloys Strengthened by Al_3Ni Microfibers and Al_3(Sc,Zr) Nanoprecipitates", *Materials Science and Engineering: A*. Vol. 841, Article number 142963.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

10) Chokemorh, P., Pandee, P., Chankitmunkong, S., Patakham, U., & Limmaneevichitr, C. (2022). "Primary Si Refinement and Eutectic Si Modification in Al-20Si via P-Ce Addition", *Materials Research Express*. Vo;. 9, No. 3, Article number 036501.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 69101	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	2	17
PRE 69502	สัมมนา 2 (Seminar II)	1	17
PRE 66702	การเลือกใช้งานอะลูมิเนียมผสมหรืออะลูมิเนียมเจือ (Aluminum Alloys Selection)	1	20
PRE 69701	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	12	-
PRE 69801	โครงงานวิจัยอุตสาหกรรม (Industrial Research Project)	6	-
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

  รองอธิการบดีฝ่ายพัฒนานักศึกษาและผู้เรียนรู้

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

ผศ. ดร.สมบุญ เจริญวิไลศิริ

Asst. Prof. Dr. Sombun Charoenvilaisiri

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2000 Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), University of Alabama, U.S.A.

ปี ค.ศ. 1994 M.S. (Metallurgical Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A.

ปี พ.ศ. 2531 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

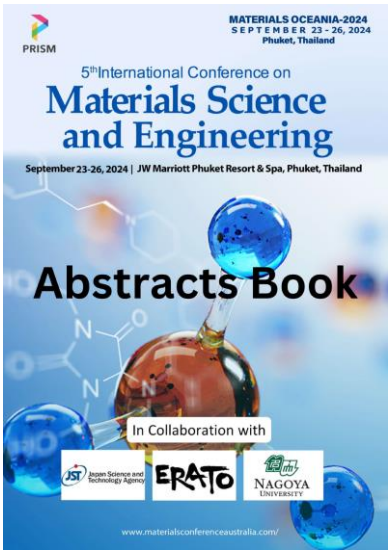
ไม่มี

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1) Bailee, A. and Charoenvilaisiri, S. (2024). “The study on corrosion effect of aluminium - zinc coated on steel surface by the hot dipped”, *5th International Conference on Materials Science and Engineering: Materials Oceania*. 23-26 September 2024, Phuket, Thailand, pp. 36. [การประชุมจัดโดย Japan Science and Technology Agency, ERATO and Nagoya University]



1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE 151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering)	3	17
PRE 133	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	23
PRE 142	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1	55
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	2	20
PRE 233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1	35
PRE 242	โลหการ (Metallurgy)	2	11
PRE 333	วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	2	17
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 69502	สัมมนา 2 (Seminar II)	1	3
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

ผศ. ดร.ไชยา ดำคำ

Asst. Prof. Dr. Chaiya Dumkum

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 1998 Ph.D. (Materials Engineering and Materials Design), University of Nottingham, U.K.

ปี พ.ศ. 2533 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Jaritngam, P., Saetang, V., Qi, H. and Dumkum, C. (2023). "Surface Polishing of Additively Manufactured Ti6Al4V Titanium Alloy by Using a Nanosecond Pulse Laser", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol. 127, pp. 3463-3480.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Netprasert, O., Tangwarodomnukun, V., Zhu, H. and Dumkum, C. (2022). Parametric analysis and modeling of electrochemical jet machining of titanium alloy. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 118, No. 11, pp. 3725-3736.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
FRH 162	ทักษะวิศวกรรมศาสตร์สำหรับหุ่นยนต์ (Engineering Skills for Robotics)	3	46
PRE 103	เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	1	57
PRE 110	การประลองพื้นฐานด้วยเครื่องมือขนาดเล็ก และเครื่องมือกล (Fitting and Machine Tools)	1	54
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	2	46
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	1	112
PRE 311	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	1	29
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

รองคณบดีอาวุโสฝ่ายบริหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1	1	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)		
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

ผศ. ดร.อุษณีษ์ คำพูล

Asst. Prof. Dr. Ussanee Kampoon

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2003	D.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand
ปี ค.ศ. 1998	M.Eng. (Industrial Engineering and Management), Asian Institute of Technology, Thailand
ปี พ.ศ. 2539	วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1) นลินี ถาวรสถิต และ อุษณีษ์ คำพูล. (2024). “การลดของเสียบนฝาพลาสติกที่เกิดขึ้นหลังกระบวนการบรรจุ”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 438-443. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับสมาคมการยศาสตร์ไทย]

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3	128
PRE 373	หลักการควบคุมคุณภาพ (Principles of Quality Control)	3	104
PRE 487	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Computer Simulation in Industrial System Engineering)	3	45
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
ISE 693	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	1
PRE 69101	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	2	17
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์	36	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Dissertation)		
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 62206	เทคนิคทางสถิติสำหรับการควบคุมกระบวนการ (Statistical Process Control Techniques)	1	15

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 33100	การบริหารคุณภาพ (Quality Management)	3	45
SEE 432	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Computer Simulation in Industrial System Engineering)	3	45

ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์

Asst. Prof. Dr. Chorkaew Jaturanonda

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2548 Ph.D. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย

ปี ค.ศ. 1996 M.S. (Industrial Engineering), University of Texas at Arlington, U.S.A.

ปี พ.ศ. 2536 วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International Journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Thippo, W., Jaturanonda, C., Yaovasuwanchai, S., Khompatraporn, C., Wuttipornpun, T. and Meksawan, K. (2024). “Multi-Objective Job Rotation in Rice Seed Harvesting with Equitable Injury Risk and Cost Allocation”, *International Journal of Knowledge and Systems Science*. Vol. 15, No. 1, pp. 1-28.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Thippo W., Jaturanonda C., Yaovasuwanchai S., Khompatraporn C., Wuttipornpun T. and Chatrakamollathas T. (2023). “Lexicographic Weighted Tchebycheff Approach for Multi-objective Workforce Planning Optimization in Rice Seed Harvesting”, *International Journal of Habin Engineering University*. Vol. 14, No. 11, pp. 626-636.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

3) Junsang P., Jaturanonda C., Wuttipornpun T. and Watcharejyothin M. (2023). “Liquefied Natural Gas Logistics Management Through Optimal Road-Rail Intermodal Logistics Planning Considering Community Safety: A Case Study in

Thailand", *International Journal of Knowledge and Systems Science*. Vol 14, No. 1, pp. 1-25.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

4) Thippo, W., Jaturanonda, C., Yaovasuwanchai, S. and Khompatraporn, C. (2022). "Multi-Objective Collaborative Harvest Workforce Planning for Rice Seed Production Considering Workload Balance and Worker Satisfaction", *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*. Vol. 29, No. 2, pp. 206-229.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 385	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3	45
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
CHM 608	ระเบียบวิธีออกแบบการทดลองสำหรับเคมีอุตสาหกรรม (Methodology of experimental designs for Industrial Chemistry	3	45
ISE 621	การวิเคราะห์และการหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับระบบการผลิต (Optimization and Analysis for Manufacturing Systems)	3	45
ISE 622	การวางแผนและจัดตารางการผลิต	3	22.5

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Production Planning and Scheduling)		
ISE 630	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม (Design and Analysis of Engineering Experiments)	3	45
ISE 693	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	3
ISE 697	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
ISE 698	สัมมนาการวิจัย 3 (Research Seminar III)	1	15
ISE 691	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	-
ISE 692	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6	-
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 61004	กลยุทธ์ผู้นำและการบริหารอย่างมีประสิทธิผล (Leadership Strategy and Effective Management)	1	15
PRE 62202	การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน (Operations and Production Management)	1	15
PRE 62204	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม (Design and Analysis of Engineering Experiments)	1	15
PRE 62205	โจทย์ปฏิบัติของการออกแบบการทดลอง (Problems Practice on Experimental Designs)	1	15

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 334	การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and Management)	2	30

ผศ. ดร.เชษฐพงษ์ จรรยาอนุรักษ์

Asst. Prof. Dr. Chettapong Janya-anurak

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2016 Dr.-Ing. (Informatics), Karlsruhe Institute of technology (KIT), Germany

ปี ค.ศ. 2008 Dipl.-Ing. (Mechanical Engineer: Mechatronics and Microsystem technology) Karlsruhe Institute of technology (KIT), Germany

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Lertkiatpeeti, K., Janya-Anurak, C., and Uthaisangsuk, V. (2024). "Effects of spatial microstructure characteristics on mechanical properties of dual phase steel by inverse analysis and machine learning approach". *Computational Materials Science*, Vol. 245, Article Number 113311.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Savoeurn, N., Janya-Anurak, C., and Uthaisangsuk, V. (2024). "Tailoring elastic bandgaps and moduli of triply periodic minimal surface structures by a hybrid technique". *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, pp. 1-17.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

3) Savoeurn, N., Janya-Anurak, C. and Uthaisangsuk, V. (2024). "Determination of Dynamic Characteristics of Lattice Structure Using Dynamic Mode Decomposition". *Journal of Applied Mechanics*. Vol. 91, No. 7, Article Number 071003.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
ISE 612	การเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์ในกระบวนการผลิต Machine learning and artificial intelligence in manufacturing processes	3	60
MCE 232	อุปกรณ์วัดและต้นกำลัง (Sensors and Actuators)	3	15
MCE 333	การจำลองและควบคุมระบบ 1 (Modeling and Control System I)	3	51
PRE 315	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3	42
MCE 443	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้นและการประยุกต์ (Introduction to Optimization and Applications)	3	45
ISE 693	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	1
MCE 314	การออกแบบวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Design)	3	51
MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)	2	-
MCE 472	โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project)	2	-
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 61001	การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลในภาคการผลิต (Digital Transformation in Manufacturing)	1	15

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 33300	การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม (Engineering Product Design)	2	30
SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2	-
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4	-

อ. ดร.ฐิตินันท์ มีทอง

Dr. Titinan Methong

1. ประวัติการศึกษา

ค.ศ. 2018 Ph.D. (Engineering), Osaka University, Osaka, Japan

พ.ศ. 2554 วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

พ.ศ. 2551 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) , มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Methong, T. and Komen, H. (2025). “Weld quality improvement using GMAW–GTAW hybrid welding process for aluminum alloy”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. Vol 136, pp. 4611-4621.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1) Nakthong, T., Poopat, B., Peansukmanee, S. and Methong T. (2022). "Effects of Multiple Repair Welds at Rail Head to Serviceability", *the 11th International Conference on Materials Science and Technology*. 29-31 August 2022, Thailand, pp. 125-130. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]
2) Wongsakul, J., Methong, T. and Poopat, B. (2022). “A Study for Influence of PWHT on Sensitization microstructure of AISI 316Ti Stainless Steel Weld Joints”, *the 11th International Conference on Materials Science and Technology*, 29-31 August 2022, Thailand, pp. 59-63. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher

Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3	147
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 61000	เทคโนโลยีการเชื่อมและกระบวนการเชื่อมพื้นฐาน (Introduction to welding process and welding technology)	1	15
PRE 69002	การสืบค้นข้อมูลสำหรับวิศวกร (Information Searching for Engineer)	1	15
PRE 221	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2	68
PRE 311	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	3	45

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 323	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	3	45
PRE 61021	การวิเคราะห์อาร์กและการถ่ายโอนโลหะ (Arc and metal transfer analysis)	1	15
PRE 69098	สัมมนา 1 (Seminar I)	1	15
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	45
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	45
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	45
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	45

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)	1	45

อ. ดร.พงษ์ศักดิ์ ถึงสุข

Dr. Pongsak Tuengsook

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2001 Ph.D. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A.

ปี ค.ศ. 1997 M.Sc. (Metallurgical and Materials Engineering), Colorado School of Mines, U.S.A.

ปี พ.ศ. 2534 วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร เชี่ยวชาญด้านวัสดุศาสตร์จึงสัมพันธ์กันกับความต้องการของหลักสูตร

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Sodsai, K., Noipitak, M., Saetang, V., & Tuengsook, P. (2023). “Effects of thermal treatment on the mechanical and electromagnetic properties of 9 Cr-1 Mo steel”. *Journal of Materials Science and Applied Energy*, Vol. 12, No. 1, Article Number 249441.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล ACI

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering Materials)	3	23
PRE142	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1	60
PRE133	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	32
PRE232	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3	30
PRE233	ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Laboratory)	1	69
PRE242	โลหะวิทยา (Metallurgy)	2	11
PRE333	วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	3	9
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 63205	กลศาสตร์การแตกหักขั้นพื้นฐาน (Fundamental of Fracture Mechanics)	1	20
PRE 63206	การแตกหักและการล้าของโลหะ (Fracture and Fatigue of Metals)	1	20
PRE 63309	เหล็กกล้าความแข็งแรงสูงขั้นสูง (Advance High Strength Steel)	1	20
PRE 63606	พื้นฐานการวิเคราะห์ความความเสียหาย (Fundamental of Failure Analysis)	1	20
PRE 63607	กลไกการเสียหายและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง (Failure Mechanism and Related Environment Factors)	1	17

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

อ. ดร.ศุภฤกษ์ บุญเทียร

Dr. Supparerk Boontein

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2553 ปร.ด. (เทคโนโลยีวัสดุ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2545 วท.ม. (นิวเคลียร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2542 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร เชี่ยวชาญด้านวัสดุศาสตร์จึงสัมพันธ์กันกับความต้องการของหลักสูตร

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Panthglin, C., Boontein, S., Kajornchaiyakul, J. and Limmaneevichitr, C. (2022). “Microstructure and Impression Creep Characteristics of A356–SiC Composites Containing Zr”, International Journal of Metalcasting. Vol. 16, No. 2, pp. 783-797.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1) ไวทย์โฆสน พันธุ์พิน, ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ณัฐกฤตา ติยานันทิ, ศภฤทธิ์ ล้วนโกศลชัย, ศุภฤกษ์ บุญเทียร และก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์. (2568). “การออกแบบแม่พิมพ์เพื่อแก้ปัญหาโพรงหดตัวในชิ้นงานหล่อที่มีความสมมาตรเชิงรัศมีสำหรับการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนในแบบหล่อถาวรด้วยโปรแกรมแบบจำลองการหล่อ”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [การประชุมจัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

2) ณัฐกฤตา ติยานันท, ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ไวทย์โฆสน พันธุ์พิน, ศภฤทธิ์ ล้วนโกศลชัย, ศุภฤกษ์ บุญเทียร และก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์. (2568). “การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของสารเคลือบผิวแบบหล่อถาวรด้วยวิธี Cross Cut Test”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568 , ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [การประชุมจัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

3) ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ณัฐกฤตา ติยานันท, ไวทย์โฆสน พันธุ์พิน, ศภฤทธิ์ ล้วนโกศลชัย, ก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์ และศุภฤกษ์ บุญเทียร. (2568). การศึกษาแนวทางการออกแบบระบบระบายความร้อนภายในแม่พิมพ์ถาวร ด้วยโปรแกรมจำลองการไหล”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [การประชุมจัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MEN 313	ปฏิบัติการกระบวนการวัสดุ	1	27

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Materials Processing Laboratory)		
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	2	10
PRE 142	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1	45
PRE 231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	1	90
PRE 242	โลหการ (Metallurgy)	2	9
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3	120
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 66701	โลหะวิทยาของอะลูมิเนียมผสมหรืออะลูมิเนียมเจือ (Aluminum Alloys Metallurgy)	1	15
PRE 67201	พลศาสตร์การไหลของน้ำโลหะสำหรับระบบจ่ายน้ำโลหะ (Fluid Dynamics for Gating Systems)	1	15
PRE 67202	การออกแบบกระสวนและไส้แบบ (Pattern and Core Design)	1	15
PRE 67203	การออกแบบและคำนวณระบบป้อนเติมน้ำโลหะ (Feeding Design and Calculation)	1	15
PRE 69502	สัมมนา 2 (Seminar II)	1	15
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	15
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1	15
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1	15
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1	15
PRE 69001	วิทยานิพนธ์	12	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Thesis)		
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

อ. ดร.ก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์

Dr. Kongkiat Puparattanapong

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2560 ปร.ด. (วิศวกรรมการผลิตและระบบ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2547 วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ),มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2542 วศ.บ. (วิศวกรรมโลหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร เชี่ยวชาญด้านวัสดุศาสตร์จึงสัมพันธ์กันกับความต้องการของหลักสูตร

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1) ไวทย์โฆสน พันธุ์พิน, ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ณัฐกฤตา ติยานันทิ, ศภฤทธิ์ ล้วนโกศลชัย, ศุภฤกษ์ บุญเทียร และก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์. (2568). “การออกแบบแม่พิมพ์เพื่อแก้ปัญหาโพรงหดตัวในชิ้นงานหล่อที่มีความสมมาตรเชิงรัศมีสำหรับการทดลองหาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนในแบบหล่อถาวรด้วยโปรแกรมแบบจำลองการหล่อ”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568 ,ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [การประชุมจัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

2) ณัฐกฤตา ติยานันทิ, ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ไวทย์โฆสน พันธุ์พิน, ศภฤทธิ์ ล้วนโกศลชัย, ศุภฤกษ์ บุญเทียร และก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์. (2568). “การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของสาร

เคลือบผิวแบบหล่อถาวรด้วยวิธี Cross Cut Test”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568 , ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [การประชุมจัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

3) ณัฐพล ป่าไม้ทอง, ณัฐกฤตา ติยานันท์, ไวทย์โฆสน พันธุ์พิน, ศภฤทธิ์ ล้วนโกศลชัย, ก้องเกียรติ ปุภรัตนพงษ์ และศุภฤกษ์ บุญเทียร. (2568). การศึกษาแนวทางการออกแบบระบบระบายความร้อนภายในแม่พิมพ์ถาวร ด้วยโปรแกรมจำลองการไหล”, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [การประชุมจัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MEN313	ปฏิบัติการกระบวนการวัสดุ	1	30
MCE151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering)	3	47
PRE133	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3	9

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE142	โลหการ (Metallurgy)	1	60
PRE231	เทคโนโลยีและโลหะวิทยาของงานหล่อ (Technologies and Metallurgy of Casting)	1	60
PRE260	ปฏิบัติการงานหล่อโลหะ งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น (Foundry, Welding and Sheet Metal)	1	51
PRE265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3	75
PRE333	วิศวกรรมหล่อโลหะ (Foundry Engineering)	3	71
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE66703	กระบวนการผลิตอะลูมิเนียมผสมหรืออะลูมิเนียมเจือ (Aluminum Alloys Production)	1	20
PRE67201	พลศาสตร์การไหลของน้ำโลหะสำหรับระบบจ่ายน้ำโลหะ (Fluid Dynamics for Gating Systems)	1	17

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

อ. ดร.สมพร เพียรสุขมณี

Dr. Somporn Peansukmanee

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2565 ปร.ด. (เคมีอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2547 วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2545 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Peansukmanee, S., Phung-on, I., Poopat, B., Pearce, J., Tsuda, K., and Nusen, S. (2022). “Transmission electron microscopy of precipitation in fine-grained heat-affected zone of Grade91 steel weld during creep exposure”, *Micron*. Vol. 155, Article number 103216.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1) Nakthong, T., Poopat, B., Peansukmanee, S. and Methong, T. (2022) "Effects of Multiple Repair Welds at Rail Head to Serviceability", *the 11th International Conference on Materials Science and Technology*, 29-31 August 2022, Thailand, pp. 125-130. [การประชุมจัดโดย Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation ร่วมกับ National Science and Technology Development Agency]

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 141	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing)	3	53
PRE 61013	หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการเชื่อม (Robotics and automation for welding)	1	20
PRE 62001	กระบวนการผลิตและการจำแนกประเภทของเหล็กกล้า (Manufacturing of metal and classification of steels)	1	20
PRE 69003	ความปลอดภัยในงานเชื่อมเพื่อสาธารณะ (Welding Safety for Publics)	1	20
PRE 69099	สัมมนา 4 (Seminar IV)	1	8
SEE 693	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1	1
PRE 323	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	3	57
PRE 394	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3	26

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 63003	การออกแบบโครงสร้างงานเชื่อม (Design of welded structure)	1	17
PRE 64006	การทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic testing)	3	29
PRE 64010	เครื่องจับยึดและการควบคุมการบิดตัวในงานเชื่อม (Welding fixtures and distortion control)	1	17
PRE 64013	การวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนในลวดเชื่อม (Hydrogen analysis in welding consumables)	1	17
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1	1	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)		
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ Drawing Skill	1	30
SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ Drawing Interpretation & 3D Drawing	1	30
SEE 11103	การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ Drawing for Engineering Communication	1	30
SEE 221	การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)	1	45
SEE 21201	การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)	1	15
SEE 21202	กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Laws and Standards)	1	15

อ. ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์

Dr. Suriyaphong Nilsang

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2564 วศ.ด. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2558 วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2555 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยศิลปากร, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Chansri, S., Burns, P., Nilsang, S., Kositratana, W., and Watcharachaiyakup, J. (2024). "Comparison of Three Genomic DNA Extraction Methods from Sugarcane for Detection of Sugarcane White Leaf Phytoplasma", *Natural and Life Sciences Communications*. Vol. 23, No. 4, Article Number E2024052.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Jientrakul, R., Yuangyai, C., Boonkul, K., Chaicharoenwut, P., Nilsang, S. and Pimsakul, S. (2022). "Integrating Spatial Risk Factors with Social Media Data Analysis for An Ambulance Allocation Strategy: A Case Study in Bangkok", *Sustainability*. Vol. 14, No. 16, Article Number 10247.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

1) Saengmanee, P., Burns, P., Watcharachaiyakup, J., Nilsang, S. and Chanpreme, S. (2024). "Ionome Visualization of Sugarcane White Leaf DSEEase (SCWL) Infected Sugarcane Using Micro X-ray Fluorescence Spectroscopy", *Burapha Science Journal*. Vol. 29, No. 2, pp. 543-562.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล TCI

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3	482
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
PRE 79001	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 79002	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	72	-
PRE 79003	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	36	-
PRE 79004	วิทยานิพนธ์ (Dissertation)	48	-
PRE 62102	การออกแบบผลิตภัณฑ์ขั้นสูง (Advanced Product Design)	1	15

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับบัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1	-
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 33200	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications)	3	45
SEE 335	การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต (Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)	1	15
SEE 433	การวิเคราะห์และการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม (Engineering Experimental Design and Analysis)	3	45
SEE 401	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)	2	-
SEE 402	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II)	4	-

อ. ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด

Dr.Ittirit Mohamad

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2566 วศ.ด. (วิศวกรรมการจัดการพลังงานและโลจิสติกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2562 นักบินพาณิชย์ชั้นตรี (CPL), โรงเรียนการบินกรุงเทพ, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2554 Junior MBA-Diploma (การเงินและการบัญชี), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2553 รป.ม. (การจัดการสำหรับนักบริหารระดับสูงบัณฑิตวิทยาลัยรัฐประศาสนศาสตร์), สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2550 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ ภาคภาษาอังกฤษ), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Mohamad, I. (2025). “Quantifying the Life-Saving Impact of Seatbelt Usage: A Random Forest Analysis of Unobserved Heterogeneity and Latent Risk Factors in Vehicular Fatalities. Multimodal Transportation, Vol. 4, No. 3, Article Number 100221.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

2) Mohamad, I., JomnonKwao, S., & Ratanavaraha, V. (2025). Machine Learning Predictive Performance in Road Accident Severity: A Case Study from Thailand. Results in Engineering, Vol. 26, Article Number 104833.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

3) Mohamad, I. (2025). “Gender Disparities in Rural Motorcycle Accidents: A Neural Network Analysis of Travel Behavior Impact”. Accident Analysis & Prevention, Vol. 210, Article Number 107840.
สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3	53
PRE 372	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร (Probability and Statistics for Engineers)	3	57
PRE 463	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมอุตสาหการ (Artificial Intelligence for Production Engineering)	3	26
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 371	โครงงานบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1	-
SEE 372	โครงงานบูรณาการย่อย 2	1	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Integrated Mini Project II)		
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-
SEE 23101	สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)	1	15
SEE 23102	สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)	2	30
SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3	45

อ. ชนากานต์ แคล้วอ้อม

Lect. Chanakarn Klavohm

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 1995 M.S.(Electrical and Computer Engineering), Carnegie Mellon, University, U.S.A.

ปี ค.ศ. 1994 B.S. (Electrical and Computer Engineering), Carnegie Mellon, University, U.S.A.

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร เชี่ยวชาญด้านเมคคาทรอนิกส์ และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จึงสัมพันธ์กันกับความต้องการของหลักสูตร

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1) ณัฐณิชา ศรีนวล, พิเนษฐ์ ศรีโยธา, ชนากานต์ แคล้วอ้อม และ วิบุญ แซ่ตั้ง (2568) “การลดปัญหาคอมปาวด์ติดลูกกลิ้งในกระบวนการผสมยาง” การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดาเนินงานทางอุตสาหกรรมแห่งชาติ ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, หน้า 114-119. [การประชุมจัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE 131	วงจรอิเล็กทรอนิกส์และการประลอง (Electronic Circuit and Workshop)	3	48
MCE 352	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 2 (Manufacturing Automationณ II)	3	60
MCE 444	จักรกลวิทัศน์และปัญญาประดิษฐ์ (Machine Vision and Artificial Intelligence)	3	45
MCE 141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3	51
MCE 232	อุปกรณ์วัดและต้นกำลัง (Sensors & Actuators)	3	45
MCE 242	ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อ (Computer Systems and Interfacing)	3	51
MCE 461	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	3	45
MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)	2	-
MCE 472	โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project)	2	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

อ. ดร.พิเนษฐ์ ศรีโยธา

Dr. Pinet Sriyotha

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 2005 Ph.D. (Mechanical Engineering), University of California – Davis, U.S.A.

ปี ค.ศ. 1998 M.S. (Mechanical Engineering), University of Wisconsin – Madison, U.S.A.

ปี ค.ศ. 1996 B.S. (Mechanical Engineering), Lehigh University, U.S.A.

ปี ค.ศ. 1996 B.S. (Electrical Engineering), Lehigh University, U.S.A.

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร เชี่ยวชาญด้านเมคคาทรอนิกส์ วิศวกรรมระบบควบคุมและอิเล็กทรอนิกส์จึงสัมพันธ์กันกับความต้องการของหลักสูตร

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1) ณัฐณิชา ศรีนวล, พิเนษฐ์ ศรีโยธา, ชนากานต์ แคล้วอ้อม และ วิบุญ แซ่ตั้ง (2568) “การลดปัญหาคอมปาวด์ติดลูกกลิ้งในกระบวนการผสมยาง” การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดาเนินงานทางอุตสาหกรรมแห่งชาติ ครั้งที่ 16 (CIOD 2025), 26 เมษายน 2568, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, หน้า 114-119 [การประชุมจัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ร่วมกับ สมาคมการยางศาสตร์ไทย]

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE 334	การจำลองและควบคุมระบบ 2 (Modeling and Control System II)	3	60
MCE 421	พลศาสตร์ของระบบเมคคาทรอนิกส์ (Dynamics of Mechatronic Systems)	3	45
MCE141	วิธีการออกแบบระบบควบคุม (Control System Design Methods)	3	51
MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)	2	-
MCE 472	โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project)	2	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1	1	-

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)		
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

อ. เจษฎา จันทวงษ์โส

Lect. Jessada Juntawongso

1. ประวัติการศึกษา

ปี ค.ศ. 1994 M.Sc. (Manufacturing Engineering), University of Massachusetts at Amherst, U.S.A.

ปี พ.ศ. 2532 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร (อธิบาย) .....

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

ไม่มี

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

1) ศิวกร บุญยะทัศน์, สุริยพงศ์ นิลสังข์, เจษฎา จันทวงษ์โส และพร้อมพงษ์ ปานดี. (2024). “การลดปริมาณการใช้กระดาษสำหรับเอกสารประกอบการผลิต”, *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม*. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 276-281. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

2) ณสิทธา ดอกไม้, สุริยพงศ์ นิลสังข์, เจษฎา จันทวงษ์โส และพร้อมพงษ์ ปานดี. (2024). “การศึกษาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมในสายการประกอบรถบรรทุก”, *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม*. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 282-287. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

3) ภูริณัฐ ชินานนท์, เจษฎา จันทวงษ์โส, สุริยพงศ์ นิลสังข์ และพร้อมพงษ์ ปานดี. (2024). “การสร้างต้นแบบแอพลิเคชัน สำหรับการประเมินคุณภาพชิ้นงาน”, *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม*. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 222-227. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

4) วลีพร ทองน่วม, สุริยพงศ์ นิลสังข์, เจษฎา จันทวงษ์โส และพร้อมพงษ์ ปานดี. (2024). “การพัฒนาระบบจัดจ่ายชิ้นส่วนเข้าสายการประกอบสำหรับสายการประกอบไฟนอล 1 แผนกประกอบ 2”, *การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม*. ครั้งที่ 15, 23 พฤษภาคม 2567, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, หน้า 457-463. [การประชุมจัดโดย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ร่วมกับ สมาคมการยศาสตร์ไทย]

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
MCE 252	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3	17
PRE 161	กรรมวิธีการผลิต	3	21

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Manufacturing Processes)		
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3	75
PRE 401	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	9	-
PRE 142	ปฏิบัติการโลหการ (Metallurgy Laboratory)	1	60
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

ผศ. มงคล สีนะวัฒน์

Asst. Prof. Mongkol Seenawat

1. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2546 วศ.ม. (วิศวกรรมการเชื่อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

ปี พ.ศ. 2539 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย

คุณวุฒิและสาขาวิชา

☑ คุณวุฒิและสาขาวิชาตรงกับสาขาวิชาของหลักสูตร

☐ คุณวุฒิและสาขาวิชาสัมพันธ์กับสาขาวิชาของหลักสูตร

2. ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

กลุ่ม 1 งานวิจัย

1.1 International journal (ค่าน้ำหนัก 1)

1) Hemwat, J., Seenawat, M., Promoppatum, P., and Pandee, P. (2025). "Welding of additively and conventionally manufactured 316 L stainless steel". *Materials Today Communications*. Vol. 46, Article number 112683.

สืบค้นได้จากฐานข้อมูล Scopus

1.2 National Journal (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.3 International Conference (ค่าน้ำหนัก 0.4)

ไม่มี

1.4 National Conference (ค่าน้ำหนัก 0.2)

ไม่มี

3. ภาระงาน

3.1) ภาระงานในปัจจุบัน

- ภาระงานระดับปริญญาตรี/บัณฑิตศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
PRE 103	เทคโนโลยีการผลิต	2	68

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
	(Production Technology)		
PRE 265	การประลองทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Workshop)	3	147
PRE 313	หลักการตัดโลหะ (Principles of Metal Cutting)	2	44
PRE 115	การเขียนแบบการผลิต (Production Drawing)	3	167
PRE 221	เทคโนโลยีการเชื่อมและการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Welding Technology and Sheet Metal Forming)	2	68
PRE 323	วิศวกรรมการเชื่อมประสานโลหะ (Welding Engineering)	3	57
PRE 491	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project Study)	1	-
PRE 492	โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Project)	3	-
MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)	2	-
MCE 472	โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project)	2	-

- ภาระงานอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

3.2) ภาระงานในหลักสูตรนี้

- ภาระงานระดับปริญญาตรี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ชั่วโมงภาระงาน/ปีการศึกษา (โดยประมาณ)
SEE 471	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1	-
SEE 472	โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3	-

ภาคผนวก ค 2 ประวัติเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร

<u>รายชื่อเจ้าหน้าที่ในหลักสูตร</u> เช่น จนท.ห้องปฏิบัติการ/จนท.โรงประลอง/ครูช่าง

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ	บรรยายประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญการทำงานที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาในหลักสูตรนี้
1.	นายไพโรจน์ กรุยทอง	- ค.อ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ, ประเทศไทย (2542) - ปวส. (ช่างกลโรงงาน), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนนทบุรี, ประเทศไทย (2527)	- เตรียมชิ้นงานเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติ - งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ - งานจัดซื้อ/จัดหาวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน - เตรียมความพร้อมเครื่องมือ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ - แนะนำและควบคุมดูแลการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาในการทำโครงงานวิจัย ระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา	- ช่างเทคนิค สนับสนุน สาขาวิศวกรรมระบบการผลิต เชี่ยวชาญการใช้ เครื่องจักรในส่วนของงาน Machine เครื่องมือ อุปกรณ์
2.	นายสุธี สังข์เทศ	ปวส. (ช่างกลโรงงาน), วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคขอนแก่น, ประเทศไทย (2530)	- เตรียมชิ้นงานเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติ - งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ - งานจัดซื้อ/จัดหาวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน - เตรียมความพร้อมเครื่องมือ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ	- ช่างเทคนิค สนับสนุน สาขาวิศวกรรมหล่อโลหะและโลหการ เชี่ยวชาญการซ่อมบำรุงภายในสาขา

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ	บรรยายประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญการทำงานที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาในหลักสูตรนี้
			- แนะนำและควบคุมดูแลการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาในการทำโครงงานวิจัย ระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา	
3.	นายคมกริช กองสินหลาก	- วศ.ม. (เทคโนโลยีการผลิตขั้นสูง), สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน, ประเทศไทย (2562) - ปทส. (เทคนิคการผลิต), วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม, ประเทศไทย (2543)	- เตรียมชิ้นงานเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติ - งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ - งานจัดซื้อ/จัดหาวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน - เตรียมความพร้อมเครื่องมือ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ - แนะนำและควบคุมดูแลการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาในการทำโครงงานวิจัย ระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา	- ช่างเทคนิค สนับสนุน สาขาวิศวกรรมการเชื่อมและขึ้นรูปโลหะแผ่น เชี่ยวชาญการใช้ และซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรภายในสาขา
4	นายนพดล จันทร	วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยนเรศวร, ประเทศไทย (2546)	- เตรียมชิ้นงานเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติ - งานซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ - งานจัดซื้อ/จัดหาวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน	- ช่างเทคนิค สนับสนุน วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เชี่ยวชาญ ระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ระบบควบคุมด้วย Microcontroller, PLC, ระบบนิวเมติกส์อุตสาหกรรมและระบบไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ	บรรยายประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญการทำงานที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาในหลักสูตรนี้
			- เตรียมความพร้อม เครื่องมือ เครื่องจักรกล และอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ แนะนำและควบคุมดูแล การเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ สำหรับนักศึกษาในการทำ โครงงานวิจัย ระดับ ปริญญาตรี และ บัณฑิตศึกษา	
5.	นางสาวณธิกา ยิ้มวิไล	บธ.บ. (การจัดการทรัพยากรมนุษย์), มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, ประเทศไทย (2549)	- การรับเข้าศึกษา ระดับปริญญาตรี - ตารางสอน/ตารางสอบ/ภาระงานสอน - โปรเจค ระดับปริญญาตรี CDP - คำร้องนักศึกษา ระดับปริญญาตรี - งานหลักสูตร - ประกันคุณภาพการศึกษา - ฝึกงานอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี - ทุนการศึกษา	- รับผิดชอบ กระบวนงานการจัดการเรียนการสอนทั้งระบบ ตั้งแต่ประสานงานด้านหลักสูตร การรับนักศึกษา การจัดการเรียนการสอน การพัฒนานักศึกษา และการประเมินผล
6.	นางสาวราตรี รอดแก้ว	บธ.บ. (คอมพิวเตอร์ธุรกิจ), มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, ประเทศไทย (2552)	- วิเคราะห์ค่าเล่าเรียน - วิเคราะห์งบประมาณ - วิเคราะห์กรอบอัตรากำลัง - สรรหาบุคลากร - การประเมินผลการปฏิบัติงาน - การประเมินต่อสัญญาจ้าง - การขอเลื่อนระดับ	- รับผิดชอบ วิเคราะห์ค่าเล่าเรียนของหลักสูตร วิเคราะห์กรอบอัตรากำลัง วิเคราะห์งบประมาณหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ประวัติการศึกษาทั้งหมด	ภาระงานที่รับผิดชอบ	บรรยายประสบการณ์/ความเชี่ยวชาญการทำงานที่สัมพันธ์กับสาขาวิชาในหลักสูตรนี้
			- การขอตำแหน่งทางวิชาการ	
7.	นางสาวอภิษฎา นริศเนตร	บธ.บ. (การบัญชี), มหาวิทยาลัยสยาม, ประเทศไทย (2540)	- การรับเข้าศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา - ตารางสอน/ตารางสอบ/ภาระงานสอน - งานหลักสูตร - วิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ - คำร้องนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา	- การจัดการต่าง ๆ ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และดุษฎีบัณฑิตศึกษา รวมทั้งประสานงานโครงการต่าง ๆ ของอาจารย์และนักศึกษา ตามภาระงานที่รับผิดชอบ
8.	นายพิชญ์พิชัย ใจคง	บธ.บ. (เทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล), วิทยาลัยชุมชนพิจิตร, ประเทศไทย (2565)	- โปรเจคปริญญาตรี - ฝึกงานอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี - ฝึกงานสหกิจ ระดับปริญญาตรี - งานประชาสัมพันธ์	- งานด้านงานธุรการ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี รวมทั้งประสานงานให้ข้อมูลแก่นักศึกษาและอาจารย์ ตามภาระงานที่รับผิดชอบ

ภาคผนวก ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

คำสั่งคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ที่ 105/2568
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569

ตามที่ คณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 4/2568 เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2568 ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบการแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569 และสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 6/2568 เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2568 ได้ให้ความเห็นชอบผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก แล้วนั้น

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรดังกล่าว ดังรายนามต่อไปนี้

1. รศ. ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี ประธานคณะกรรมการ
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
2. ศ. ดร.ตรีทศ เหล่าศิริหงษ์ทอง ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านวิชาการ
   ตำแหน่ง ศาสตราจารย์/ อาจารย์ประจำ
   สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
3. ผศ.พิศิษฐ์ แสง-ชูโต ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านองค์กรวิชาชีพ
   ตำแหน่ง ประธานคณะอนุกรรมการรับรองปริญญาฯ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
   สังกัด สภาวิศวกร
4. ดร.มยุรฉัตร วัชเรศโยธิน ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านผู้ใช้บัณฑิต
   ตำแหน่ง ผู้จัดการ/ รองกรรมการผู้จัดการใหญ่ความยั่งยืนองค์กร
   สังกัด บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
5. คุณธนวัฒน์ เลิศวัฒนารักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านผู้ใช้บัณฑิต
   ตำแหน่ง ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร
   สังกัด บริษัท เจเวนเจอร์ส จำกัด
6. คุณศักดิ์ดา เหลืองสกุลทอง ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกด้านผู้ใช้บัณฑิต
   ตำแหน่ง ผู้จัดการด้านนวัตกรรม
   สังกัด บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)
7. รศ. ดร.เจริญชัย โชมพัตราภรณ์ กรรมการ
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

---

8. รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง กรรมการ
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
9. ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด กรรมการ
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
10. ดร.สุริยพงศ์ นิลสังข์ กรรมการและเลขานุการ
    อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

สั่ง ณ วันที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2568

(รศ. ดร.ทวิช พูลเงิน)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาคผนวก จ ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรีให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2541 และสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 180 วันที่ 18 กรกฎาคม 2557 จึงให้ออกระเบียบไว้ดังต่อไปนี้

หมวด 1
บททั่วไป

ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557"

ข้อ 2 ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิก

3.1 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548

3.2 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550

บรรดาระเบียบคำสั่งประกาศหรือมติอื่นใดที่ขัดแย้งกับระเบียบนี้ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ 4 ในระเบียบนี้

"มหาวิทยาลัย"	หมายความว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"สภามหาวิทยาลัย"	หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"นายกสภามหาวิทยาลัย"	หมายความว่า นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"อธิการบดี"	หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"คณะ"	หมายความว่า คณะ/สำนัก/สถาบันที่เปิดสอนระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

"คณบดี"	หมายความว่า	คณบดีคณะต่างๆที่เปิดสอนหลักสูตรระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"คณะกรรมการประจำคณะ"	หมายความว่า	คณะกรรมการประจำคณะตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าด้วยคณะกรรมการประจำคณะ
"หัวหน้าภาควิชา"	หมายความว่า	หัวหน้าภาควิชา ประธานสายวิชา ประธานหลักสูตร หรือตำแหน่งที่เรียกชื่ออย่างอื่น
"อาจารย์ที่ปรึกษา"	หมายความว่า	อาจารย์ที่ได้รับแต่งตั้งให้เป็นที่ปรึกษาของนักศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการศึกษา
"นักศึกษา"	หมายความว่า	ผู้เข้ารับการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"นักศึกษาปีสุดท้ายของหลักสูตร"		หมายความว่า นักศึกษาที่มีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือไม่เกิน 40 หน่วยกิต ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษา
"กิจกรรมเสริมหลักสูตร"	หมายความว่า	กิจกรรมที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาจะต้องเข้าร่วม
"สถาบันอุดมศึกษา"	หมายความว่า	สถาบันอุดมศึกษาไทยที่กระทรวงศึกษาธิการกำกับดูแลหรือหน่วยงานอื่นของรัฐ หรือสถาบันการศึกษาต่างประเทศ ที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองวิทยฐานะ
"การโอนผลการเรียน"	หมายความว่า	การขอโอนรายวิชา ผลการเรียน และหน่วยกิต ของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"การเทียบโอนผลการเรียน"	หมายความว่า	การขอเทียบโอนรายวิชา ผลการเรียน และหน่วยกิตของรายวิชาในระดับเดียวกัน ที่ได้เคยศึกษามาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น เพื่อใช้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์"	หมายความว่า	การขอเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยของนักศึกษาเพื่อนับเป็นรายวิชาและหน่วยกิต เทียบเท่ารายวิชาตามหลักสูตรการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

"หลักสูตรควบปริญญาตรี 2 ปริญญา" หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีสองหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนศึกษาพร้อมกัน โดยเปิดสอนแยกกันเป็นสองหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาทั้งสองหลักสูตร

"หลักสูตรระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท" หมายความว่า หลักสูตรระดับปริญญาตรีที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษารายวิชาระดับปริญญาโทล่วงหน้าได้ โดยสามารถสำเร็จการศึกษาได้ปริญญาตรีและปริญญาโทอย่างต่อเนื่อง

ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามระเบียบนี้ ในกรณีที่มีข้อขัดหรือแย้ง ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด โดยคำวินิจฉัยหรือคำสั่งของอธิการบดีถือเป็นที่สุด

หมวด 2
ระบบการศึกษา

ข้อ 6 ระบบการศึกษาเป็นการศึกษาแบบหน่วยกิต

6.1 ปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ คือภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 และอาจมีภาคการศึกษาพิเศษต่อจากภาคการศึกษาที่ 2 อีกหนึ่งภาคการศึกษาได้ ภาคการศึกษาหนึ่งมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ส่วนภาคการศึกษาพิเศษให้กำหนดจำนวนชั่วโมงการศึกษาและหน่วยกิต ให้สอดคล้องกับการจัดสอนในภาคการศึกษาปกติ

6.2 สาขาวิชาต่างๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย แบ่งออกเป็นรายวิชา หรือกลุ่มวิชา โดยแต่ละรายวิชาหรือกลุ่มวิชา ให้กำหนดเนื้อหาตามจำนวนหน่วยกิต

6.2.1 หน่วยกิต หมายความว่า หน่วยที่แสดงปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชา โดยมีหลักเกณฑ์กำหนดจำนวนหน่วยกิตดังนี้

6.2.1.1 การบรรยายหรือการเรียนการสอนที่เทียบเท่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

6.2.1.2 การปฏิบัติการหรือการทดลองหรือการฝึกที่ใช้เวลาปฏิบัติไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

6.2.1.3 การฝึกงาน หรือฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 20 วันทำการในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

6.2.1.4 การฝึกงานตามการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับการทำงาน ที่มีชั่วโมงปฏิบัติไม่น้อยกว่า 120 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 15 วันทำการในภาคการศึกษาหนึ่ง คิดเป็นปริมาณการศึกษา 1 หน่วยกิต

6.2.2 หน่วยกิตเรียน หมายความว่าจำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

6.2.3 หน่วยกิตที่นำมาคำนวณ หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตเรียนที่มีผลการศึกษา A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa และ Fe ยกเว้นรายวิชาที่ลงทะเบียนแบบปรับพื้นฐาน หรือรายวิชาที่กำหนดว่าไม่ต้องนำผลการศึกษามาคำนวณ หรือรายวิชาที่เรียนซ้ำตามข้อ 28.3

6.2.4 หน่วยกิตที่ได้ หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตเรียน ของรายวิชาที่มีผลการศึกษา A, B+, B, C+, C, D+, D และ S

6.2.5 หน่วยกิตประจำภาค หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่ได้ในภาคการศึกษานั้น

6.2.6 หน่วยกิตสะสม หมายความว่า จำนวนหน่วยกิตที่ได้ของทุกรายวิชาเริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง

6.3 สภาพนักศึกษามี 2 ประเภท คือ สภาพปกติ และสภาพวิทยาทัณฑ์

6.3.1 นักศึกษาสภาพปกติได้แก่

6.3.1.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคการศึกษาแรก หรือ

6.3.1.2 นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

6.3.2 นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ได้แก่นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00

6.4 ฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบฐานะชั้นปี จากรหัสนักศึกษาในปีการศึกษาที่เข้าศึกษา และเทียบเท่าจากจำนวนหน่วยกิตที่สอบได้ตามอัตราส่วนของหน่วยกิตรวมของหลักสูตรนั้น

ข้อ 7 นักศึกษาซึ่งกำลังเรียนหลักสูตรปริญญาตรี สามารถลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตรควบระดับปริญญาตรี 2 ปริญญาที่มีความร่วมมือกันภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยได้ โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาจากทั้งสองหลักสูตร ทั้งนี้จำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนให้เป็นไปตามข้อ 15

นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาระดับปริญญาโทล่วงหน้าได้ โดยให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่องแนวทางการจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรีควบปริญญาโท

หมวด 3
การลงทะเบียนเรียน

ข้อ 8 นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนและชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ในแต่ละภาคการศึกษาตามอัตราวันเวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด จึงจะถือว่าการลงทะเบียนนั้นสมบูรณ์

กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนแต่ยังไม่ได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาครบตามอัตราและวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ

ข้อ 9 กรณีที่มีความจำเป็น นักศึกษาที่ไม่สามารถชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ให้ดำเนินการขอผ่อนผันการชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา โดยให้ยื่นเรื่องขออนุมัติผ่านกลุ่มงานช่วยเหลือทางการเงินแก่นักศึกษา และอนุมัติโดยอธิการบดี

สำหรับนักศึกษาที่อยู่ระหว่างรอรับเงินทุน ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ให้ผ่อนผันค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาได้ จนกว่าจะได้รับเงินทุน ทั้งนี้จะต้องไม่เกินก่อนสอบปลายภาคการศึกษา โดยนักศึกษาจะต้องยื่นเอกสาร หลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการได้รับทุน เพื่อประกอบในการขอผ่อนผัน

ในกรณีที่นักศึกษาไม่ได้รับทุน หรือได้รับทุนไม่ครบถ้วนเพียงพอต่อค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาทุกประเภท นักศึกษาต้องยื่นเรื่องขอผ่อนผัน โดยจะต้องชำระให้ครบถ้วนก่อนสอบปลายภาคการศึกษานั้น หากมีกรณีจำเป็น ยังไม่สามารถชำระได้ครบถ้วนตามกำหนดเวลาดังกล่าว ให้นักศึกษายื่นเรื่อง เพื่อทำสัญญาผ่อนผันกับมหาวิทยาลัย ทั้งนี้การทำสัญญาผ่อนผันดังกล่าว ต้องให้ชำระครบถ้วนก่อนสอบปลายภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ 10 ให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษา ตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาที่ยังไม่ชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษา ยกเว้นกรณีที่ได้ยื่นเรื่องขอผ่อนผันไว้ และดำเนินการแจ้งให้ผู้ปกครองและนักศึกษามาชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาให้เสร็จสิ้นก่อนสอบกลางภาคการศึกษา หากพ้นกำหนดดังกล่าวแล้ว นักศึกษายังไม่ชำระค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาให้ครบถ้วน มหาวิทยาลัยจะไม่อนุญาตให้นักศึกษาเข้าสอบกลางภาคในภาคการศึกษานั้น โดยนักศึกษาต้องลาพักการศึกษา มิฉะนั้นจะถูกคัดชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา

ข้อ 11 การยกเว้นค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาทั้งหมด หรือบางส่วน หรือค่าปรับการชำระเงินล่าช้า ให้เป็นอำนาจของอธิการบดี โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัด

ข้อ 12 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่างๆ นักศึกษาที่มีสภาพวิทยาทัณฑ์ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและเป็นไปตามข้อกำหนดในหลักสูตร

ข้อ 13 ในกรณีที่มีความจำเป็น มหาวิทยาลัยอาจประกาศงดการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือจำกัดจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งได้

ข้อ 14 นักศึกษาซึ่งกำลังเรียนหลักสูตรปริญญาตรีจะลงทะเบียนเรียนมากกว่า 1 หลักสูตรในเวลาเดียวกันเพื่อจะได้ปริญญาตรีมากกว่า 1 สาขาวิชาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีไม่ได้ ยกเว้นหลักสูตรที่มีความร่วมมือกัน ภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย ตามข้อ 7

ข้อ 15 การกำหนดจำนวนหน่วยกิต ต่อภาคการศึกษาในการลงทะเบียนเรียน

15.1 นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติไม่ต่ำกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 19 หน่วยกิต ยกเว้นกรณีรายวิชาที่ยังเหลือตามหลักสูตร และเปิดสอนในภาคการศึกษานั้นมีหน่วยกิตรวมกันต่ำกว่า 12 หน่วยกิต หรือในกรณีที่หลักสูตรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ส่วนในภาคการศึกษาพิเศษจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต

15.2 กรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในจำนวนหน่วยกิตที่น้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ หรือมากกว่าเกณฑ์ขั้นสูงที่กำหนดไว้ จะต้องได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 3 หน่วยกิต และจำนวนหน่วยกิตรวมขั้นสูงต้องไม่เกิน 22 หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา

กรณีที่มีเหตุจำเป็นที่ต้องลงทะเบียนเรียนต่ำ หรือมากกว่าในวรรคแรก ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ

15.3 การนับจำนวนหน่วยกิตในข้อ 15.1 นี้ไม่นับหน่วยกิตของวิชาฝึกงาน หรือวิชาที่ได้รับผลการศึกษา I ไว้

15.4 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาจะต้องไม่มีชั่วโมงเรียนซ้อนกันและชั่วโมงสอบซ้อนกัน ยกเว้น

15.4.1 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีสุดท้ายของหลักสูตร หรือ

15.4.2 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในปีก่อนหน้าที่จะมีการเรียนการปฏิบัติภายนอกมหาวิทยาลัยเต็มเวลา ซึ่งถูกกำหนดเป็นปีการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตร เช่น การฝึกสอน การปฏิบัติสหกิจศึกษา

อาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีชั่วโมงสอบซ้อนกันได้ โดยได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ข้อ 16 การศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ

16.1 การเปิดสอนรายวิชาใดของภาคการศึกษาพิเศษ ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

16.2 การเปิดสอนแต่ละรายวิชาต้องมีจำนวนนักศึกษาลงทะเบียนเรียนเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ 17 ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดไว้ในหลักสูตรว่าต้องเคยศึกษาวิชาพื้นฐานหรือวิชาบังคับก่อน นักศึกษาต้องสอบได้ หรือเคยศึกษามาก่อน โดยไม่ได้ผลการศึกษา Fa, Fe และไม่ได้ขอถอนรายวิชา (W) จึงจะมีสิทธิ์ลงทะเบียนวิชานั้นได้ ยกเว้นในหลักสูตรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนในรายวิชาที่ยังไม่ผ่านวิชาบังคับก่อน จะถือว่าการลงทะเบียนในรายวิชานั้นเป็นโมฆะ และมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้

ข้อ 18 การลงทะเบียนเรียนล่าช้า จะกระทำได้ภายใน 5 วันทำการ นับจากวันที่กำหนดให้ลงทะเบียนเรียนที่มหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องชำระเงินค่าปรับลงทะเบียนล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด

เมื่อพ้นเวลาตามวรรคหนึ่ง หากนักศึกษายังไม่ได้ลงทะเบียนเรียน จะหมดสิทธิ์ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่มีเหตุจำเป็นหรือเหตุสุดวิสัยโดยได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชา โดยจะต้องชำระค่าปรับลงทะเบียนล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ทั้งนี้ในภาคการศึกษาปกติ ให้กระทำภายใน 30 วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา หากพ้นกำหนดแล้วให้คณบดีอนุมัติให้นักศึกษาลาพักการเรียน ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 45 วัน นักศึกษาต้องชำระค่ารักษาสภาพนักศึกษา และค่าปรับล่าช้าตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 19 การขอเพิ่มรายวิชา และการขอเปลี่ยนกลุ่มเรียน ให้กระทำได้ภายใน 2 สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ ตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากผู้สอน

ข้อ 20 การขอลดรายวิชาให้กระทำได้ก่อนการสอบกลางภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา รายวิชาที่ขอลดนี้จะไม่บันทึกในใบรายงานผลการศึกษา

มหาวิทยาลัยจะคืนเงินค่าหน่วยกิตรายวิชาให้ร้อยละ 80 ในกรณีขอลดรายวิชาภายใน 2 สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ ยกเว้นหลักสูตรที่คิดค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาแบบเหมาจ่าย

ข้อ 21 การขอถอนรายวิชา

21.1 การขอถอนรายวิชาให้กระทำได้ก่อนการสอบปลายภาคการศึกษาปกติ 3 สัปดาห์ หรือหลังจาก 2 สัปดาห์แรก แต่ไม่เกิน 4 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาพิเศษ รายวิชาที่ขอถอนนี้จะบันทึก W ในใบรายงานผลการศึกษา

21.2 การขอถอนรายวิชาจะกระทำได้ เมื่อได้รับการอนุมัติจากหัวหน้าภาควิชา โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

21.3 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยไม่สามารถหาสถานที่ฝึกงานให้นักศึกษาได้ เมื่อพ้นกำหนดเวลาการขอถอนรายวิชาแล้ว ให้นักศึกษาขอถอนวิชาฝึกงานได้ และไม่บันทึกในใบรายงานผลการศึกษา และมหาวิทยาลัยจะคืนเงินค่าลงทะเบียนเรียนในรายวิชาฝึกงานให้เต็มจำนวน

ข้อ 22 เมื่อทำการเพิ่ม ลดรายวิชาแล้ว จำนวนหน่วยกิตจะต้องไม่ขัด หรือแย้งกับข้อ 15 แห่งระเบียบนี้

ข้อ 23 การลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกหลักสูตร

รายวิชานอกหลักสูตร เป็นรายวิชาที่ภาควิชาหรือคณะไม่ได้กำหนดให้เรียนตามหลักสูตร นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกหลักสูตรเพื่อเพิ่มพูนความรู้ได้โดยเลือกลงทะเบียนได้ดังนี้

23.1 ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa หรือ Fe ซึ่งในกรณีนี้ การคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยจะนำหน่วยกิตของรายวิชานั้นๆ มาคิดด้วย

23.2 ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น S หรือ U หน่วยกิตของรายวิชานี้จะไม่นำมารวมในการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

23.3 กรณีรายวิชาปรับพื้นฐาน ให้คิดผลการศึกษารายวิชาเป็น A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa หรือ Fe แต่ไม่นำมาคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

23.4 ให้ผลการศึกษาแบบ Audit

23.5 กรณีนักศึกษาสอบได้ผลการศึกษา F, Fa, Fe หรือ U ในรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนตามข้อ 23.1 23.2 และ 23.3 นักศึกษาไม่ต้องเรียนซ้ำ หรือสอบแก้ใหม่ในรายวิชานั้น

ข้อ 24 การลงทะเบียนเรียนแบบ Audit

24.1 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแบบ Audit แล้วจะขอลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นอีก โดยให้คิดผลการศึกษาไม่ได้ หรือขอเปลี่ยนผลการศึกษาแบบ Audit เป็นการคิดผลการศึกษาตามข้อ 23.1 ไม่ได้

24.2 วิชาที่ลงทะเบียนแบบ Audit ได้จะต้องเป็นวิชาที่ไม่มีภาคปฏิบัติ โดยต้องผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

24.3 นักศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาฝึกงานแบบ Audit ไม่ได้

24.4 นักศึกษาจะใช้วิชาที่เรียนแบบ Audit เป็นวิชาบังคับก่อนของรายวิชาต่อเนื่องไม่ได้

24.5 มหาวิทยาลัยจะไม่นับหน่วยกิตในการลงทะเบียนแบบ Audit และจะบันทึกลงในใบรายงานผลการศึกษาว่า Aud. ถ้าอาจารย์ผู้สอนเห็นว่ามีเวลาเรียนเพียงพอ และวินิจฉัยแล้วว่าได้ศึกษาด้วยความตั้งใจ

24.6 นักศึกษาไม่ต้องเข้าสอบหรือทำงานใดๆ ในวิชาที่ลงทะเบียนรายวิชาแบบ Audit โดยจะต้องมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด

24.7 นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาแบบ Audit แล้วมีเวลาเรียนน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดหรืออาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยแล้วว่าไม่ได้เรียนด้วยความตั้งใจจะได้ผลการศึกษาเป็น W สำหรับวิชานั้นและจะบันทึกในใบรายงานผลการศึกษา

24.8 นักศึกษาต้องชำระเงินค่าบำรุงการศึกษา ค่าธรรมเนียมการศึกษา และค่าหน่วยกิตเหมือนลงทะเบียนรายวิชาปกติ

ข้อ 25 นักศึกษาที่ขอสอบวิชาใดวิชาหนึ่งโดยไม่ต้องเข้าเรียน จะต้องเป็นนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายของหลักสูตรและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ภายในภาคการศึกษานั้น หรือภาคการศึกษาถัดไป และจะต้องอยู่ในหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

25.1 วิชาที่ขอสอบจะต้องเป็นวิชาที่นักศึกษาได้เคยเรียนมาแล้ว โดยมีผลการเรียนต่ำกว่า C หรือมีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และขาดสอบด้วยเหตุสุดวิสัย เช่น เจ็บป่วย จนไม่สามารถเข้าสอบปลายภาคได้

25.2 นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาที่ขอสอบในภาคเรียนนั้นด้วย

25.3 นักศึกษาจะต้องผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

หมวด 4
การวัดผลการศึกษา

ข้อ 26 การวัดผลการศึกษา

26.1 การวัดผลการศึกษาแต่ละรายวิชาให้กำหนดผลการศึกษาเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับขั้นซึ่งมีความหมายและแต้มระดับคะแนนของแต่ละขั้นดังต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	แต้มระดับคะแนน	ความหมาย
A	4	ดีเยี่ยม (Excellent)
B+	3.5	ดีมาก (Very Good)
B	3	ดี (Good)

C+	2.5	ค่อนข้างดี (Fairly Good)
C	2	พอใช้ (Fair)
D+	1.5	ค่อนข้างอ่อน (Fairly Poor)
D	1	อ่อน (Poor)
F	0	ตก (Failure)
Fa	0	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอไม่มีสิทธิสอบ (Failure due to insufficience attendance)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failure due to absent from examination)
W	-	ขอถอนรายวิชาเรียน (Withdrawal)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ-เทียบเท่าผลการศึกษาไม่ต่ำกว่า C (Satisfactory - equivalent to grade not lower than C)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
Aud.	-	ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (Audit)

26.2 นักศึกษาที่มีเวลาเรียนรายวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ถือว่าไม่มีสิทธิสอบ และให้ตก (Fa) ในรายวิชานั้น ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนซ้ำรายวิชา ตามข้อ 28.3

26.3 นักศึกษาซึ่งขาดสอบรายวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควรให้ถือว่าตก (Fe) ในรายวิชานั้น ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา และคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย ยกเว้นการคำนวณคะแนนเฉลี่ยสะสมที่มีการเรียนซ้ำรายวิชา ตามข้อ 28.3

นักศึกษาที่ขาดสอบโดยเหตุตามข้อ 50.2 การพิจารณาใดๆ ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ

26.4 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ถอนรายวิชาเรียน จะได้ผลการศึกษาเป็น W สำหรับวิชานั้น

26.5 การให้ผลการศึกษา I กระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

26.5.1 นักศึกษาที่ยังทำงานหรือส่วนประกอบการศึกษาของรายวิชาทฤษฎี ปฏิบัติ หรือโครงงานนั้นยังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา

26.5.2 ในการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยจะไม่นำหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคำนวณด้วย

26.5.3 การเปลี่ยนผลการศึกษา I ของรายวิชาทฤษฎี และปฏิบัติให้กระทำภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดดังกล่าว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน I เป็น F โดยอัตโนมัติ

กรณีนี้นักศึกษาไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น ในภาคการศึกษาถัดไป

26.5.4 กรณีรายวิชาโครงงานหากนักศึกษาไม่สามารถดำเนินการสอบและ/หรือทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษานั้นได้อาจารย์ผู้สอนจะให้ผลการศึกษาเป็น I

การเปลี่ยนผลการศึกษา I ในรายวิชาโครงงาน ให้กระทำได้เมื่อนักศึกษาทำการสอบและ/หรือทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ภายในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคการศึกษาปกติกับภาคการศึกษาพิเศษถัดไป หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยน I เป็น F โดยอัตโนมัติ

กรณีนี้นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนโดยไม่ต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชาโครงงาน ทั้งนี้จะต้องชำระค่าบำรุงการศึกษาด้วย ในกรณีที่เหลือเฉพาะรายวิชาโครงงาน

26.5.5 กรณีที่ผลการศึกษาถูกปรับจาก I เป็น F ตามข้อ 26.5.3 และ 26.5.4 นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนใหม่ และต้องชำระค่าลงทะเบียนรายวิชาด้วย

26.6 การให้ผลการศึกษา S หรือ U กระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

26.6.1 ในกรณีที่ผลการเรียนของนักศึกษาเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนของนักศึกษาไม่เป็นที่พอใจจะได้ U

26.6.2 การให้ผลการศึกษาวิชาฝึกงาน

26.6.2.1 ให้คิดผลการศึกษาวิชาฝึกงานเป็นที่พอใจ (S) หรือไม่พอใจ (U) หากนักศึกษาได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U) สำหรับวิชาซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตร นักศึกษาต้องฝึกงานใหม่ในปีการศึกษาถัดไป

26.6.2.2 นักศึกษาที่ไม่ส่งรายงานการฝึกงานภายในกำหนด 15 วันหลังจากวันเปิดภาคการศึกษาถัดไป จะได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U)

26.6.2.3 นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่องข้อปฏิบัติการฝึกงานภาคการศึกษาพิเศษ หรือแนวปฏิบัติของหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการร่วมกับการทำงาน มิฉะนั้นจะได้ผลการศึกษาไม่พอใจ (U)

ข้อ 27 การวัดผลการศึกษา การประเมินการศึกษา และการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

27.1 ให้มีการวัดผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา หรือกลุ่มวิชา อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง

27.2 ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา

27.3 สำหรับภาคการศึกษาพิเศษ ให้ทำการประเมินผลการศึกษาเช่นเดียวกับภาคการศึกษาปกติ แต่ไม่จำแนกสภาพนักศึกษา

27.4 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

27.4.1 ให้คูณหน่วยกิตด้วยแต้มระดับคะแนนผลการศึกษาแต่ละรายวิชารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกรายวิชา ให้มีทศนิยมสองตำแหน่งไม่ปัดเศษ

27.4.2 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยมี 2 ประเภทคือ

27.4.2.1 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษาให้คำนวณเฉพาะรายวิชาที่เรียนในภาคการศึกษานั้น

27.4.2.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้คำนวณจากวิชาที่ลงทะเบียนเรียนเริ่มตั้งแต่เข้ารับการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่เพิ่งสิ้นสุดลง ยกเว้นรายวิชาตามข้อ 28.3

ข้อ 28 การเรียนซ้ำวิชา

28.1 นักศึกษาซึ่งได้รับผลการศึกษาตก (F, Fa, Fe) หรือได้ผลการศึกษาที่ไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใดซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรต้องเรียนซ้ำวิชานั้น

28.2 นักศึกษาที่เรียนวิชาบังคับครบตามหลักสูตรแล้วแต่แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึงเกณฑ์ (2.00) อาจขอเรียนซ้ำเฉพาะวิชาที่เคยได้รับผลการศึกษาอ่อน หรือค่อนข้างอ่อน (D หรือ D+) หรือเลือกเรียนวิชาต่างสาขาวิชา หรือต่างคณะ ซึ่งยังไม่เคยเรียนมาก่อนได้ ในกรณีหลังจะต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี

28.3 นักศึกษาซึ่งได้ผลการศึกษาตก (F, Fa, Fe) และได้ลงทะเบียนเรียนซ้ำรายวิชานั้น การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเฉพาะผลการศึกษาใหม่ที่มีผลการเรียนตั้งแต่ D ขึ้นไป และให้นับจำนวนหน่วยกิตที่ได้เพียงครั้งเดียว ทั้งนี้ให้บันทึกผลคะแนนเดิมลงในใบรายงานผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ได้ลงทะเบียนนั้นด้วย

ข้อ 29 ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกระดับและทุกภาคการศึกษา โดยให้คณบดีเป็นผู้อนุมัติ และให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษารายงานผลการวัดผลการศึกษาให้สภาวิชาการทราบทุกภาคการศึกษา

ข้อ 30 การสำเร็จการศึกษา

30.1 นักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาได้ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

30.1.1 เรียนครบหน่วยกิตและรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร

30.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00

30.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้ในข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้

30.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย

30.1.5 มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้

30.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

30.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร

30.2.2 เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

30.2.3 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 30.2.1 และ 30.2.2 ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษานั้น

หมวด 5
การอนุมัติให้ปริญญา

ข้อ 31 ให้คณะกรรมการประจำคณะ เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบตามที่ระบุในข้อ 30 และหมวดที่ 9 แห่งระเบียบนี้ ผ่านสำนักงานทะเบียนนักศึกษา เพื่อเสนอสภาวิชาการในการขออนุมัติปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัย

หมวด 6
การให้ปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ 32 นักศึกษาผู้ที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องเรียนครบจำนวนหน่วยกิต ตามหลักสูตร และต้องอยู่ในเกณฑ์ดังต่อไปนี้

32.1 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษามีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.60 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 1

32.2 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา และผลการศึกษามีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 จะได้เกียรตินิยมอันดับ 2

32.3 มีระยะเวลาในการศึกษาไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษา ตามข้อ 51.1.1 แห่งระเบียบนี้

การศึกษาในภาคการศึกษาพิเศษทุกภาคการศึกษา จนถึงภาคการศึกษาพิเศษหลังภาคการศึกษาปกติภาคการศึกษาสุดท้าย ไม่เป็นการเรียนเกินระยะเวลาที่กำหนด

32.4 ไม่เคยได้รับผลการศึกษาตก (F, Fa, Fe) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด

32.5 ไม่เคยถูกพิจารณาโทษจากการทุจริตในการสอบ หรือโทษทางวินัยใดๆ

32.6 ไม่เป็นผู้ที่ขอเทียบโอนรายวิชามากกว่าหนึ่งในสี่ของจำนวนหน่วยกิตตามหลักสูตร ยกเว้นการย้ายสาขาวิชา ตามข้อ 33

หมวด 7

การโอน และการเทียบโอนผลการเรียน

ข้อ 33 การย้ายสาขาวิชา

33.1 การย้ายสาขาวิชาภายในคณะ ให้ปฏิบัติตามประกาศของแต่ละคณะ

33.2 การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้เป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้

33.2.1 นักศึกษาจะขอย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชา และคณบดีในคณะเดิม และได้เรียนตามแผนการศึกษาในสาขาวิชาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่าสองภาคการศึกษาปกติ ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษา

33.2.2 การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะ และได้รับอนุมัติโดยคณบดี

33.3 เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว รายวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะถูกโอนนำมาคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในสาขาวิชาใหม่ทั้งหมด

33.4 รายวิชา ผลการเรียนและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว ให้โอน และ/หรือเทียบโอนมาเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรใหม่ได้ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ นักศึกษาไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนผลการเรียน

33.5 การย้ายสาขาวิชาจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวนักศึกษาใหม่แล้ว

ข้อ 34 การรับโอนมาศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

34.1 มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศหรือต่างประเทศที่มีวิทยฐานะเทียบเท่า การรับโอนนักศึกษาจะทำได้ก็ต่อเมื่อสาขาวิชา/คณะที่ขอเข้าศึกษาสามารถรับได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ

34.2 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณารับโอนเข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัยว่าด้วยการรับนักศึกษา

34.3 เงื่อนไขการรับโอนเข้าศึกษามีดังนี้

34.3.1 นักศึกษาจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม หรือเทียบเท่า หรือได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ

34.3.2 นักศึกษาต้องกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันเดิม และได้ศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ โดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก

34.3.3 รายวิชาเดิมที่จะนำมาพิจารณาเทียบโอน จะต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือแต้มระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือเทียบเท่า

34.3.4 จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนรวมแล้ว ต้องไม่เกินกึ่งหนึ่งของหลักสูตร

34.3.5 ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมถึงภาคการศึกษาสุดท้ายก่อนการขอโอนไม่ต่ำกว่า 2.25

34.4 การบันทึกรายวิชา และการวัดผลการศึกษา

34.4.1 รายวิชา และผลการศึกษาก่อนที่จะได้รับโอน ให้บันทึกตามภาคและปีการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตั้งแต่แรกเข้าในสถาบันอุดมศึกษาเดิม แต่ไม่นำมาคำนวณ

34.4.2 การวัดผลการศึกษา ให้วัดเฉพาะรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยเท่านั้น

34.5 ระยะเวลาที่ต้องศึกษา

34.5.1 นักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้ใช้รหัสนักศึกษาเทียบเท่ากับปีการศึกษาแรกเข้าจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม และมีสิทธิ์ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมระยะเวลาไม่เกินสองเท่าของจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของคณะที่เข้าศึกษา โดยนับรวมระยะเวลาที่ศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิมด้วย

34.5.2 นักศึกษาที่โอนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะต้องมีระยะเวลาเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาพิเศษ

34.6 การได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องเป็นไปตามข้อ 32 หมวด 6 แห่งระเบียบนี้

34.7 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนย้ายตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด แต่ไม่ต้องชำระค่าเทียบโอนผลการเรียน

ข้อ 35 นักศึกษาที่เคยศึกษารายวิชา หรือกลุ่มวิชา หรือเข้ารับการอบรมตามหลักสูตรและระดับการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีแบบนักศึกษาบุคคลภายนอก และผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหาเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ สามารถนำรายวิชา และหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว โอนมาเป็นรายวิชาและหน่วยกิต ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

35.1 ให้บันทึกผลการศึกษาด้วยรหัสวิชาและชื่อวิชาตามหลักสูตรที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C และจะนับเฉพาะหน่วยกิตที่ได้ แต่ไม่นำมาคำนวณ

35.2 ไม่จำกัดจำนวนหน่วยกิตที่ขอโอน

35.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

35.4 นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการโอนผลการเรียนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 36 การเทียบโอนผลการเรียน

36.1 นักศึกษาที่ไปศึกษาที่สถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศ หรือต่างประเทศตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเองโดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

36.1.1 รายวิชาที่นำมาพิจารณาเทียบโอนให้บันทึกรายวิชาตามหลักสูตร เป็นค่าระดับคะแนน A, B+, B, C+, C, D+, D, F, Fa, Fe, S และ U

36.1.2 ให้นำผลการศึกษาทุกรายวิชาที่มีผลการเรียนตามข้อ 6.2.3 มาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยรวมกับรายวิชาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

36.1.3 รายวิชาที่นำมาเทียบโอนตามความข้อ 36.1.1 ให้บันทึกผลการศึกษาด้วยรหัสวิชาและชื่อวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

36.1.4 นักศึกษาไม่ต้องชำระค่าธรรมเนียมการเทียบโอนผลการเรียน

36.2 นักศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ 40 และข้อ 41.2 - 41.9 แห่งระเบียบนี้ และกลับเข้ามาศึกษาใหม่โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหาในสาขาวิชาเดิม หรือสาขาวิชาใหม่ สามารถนำรายวิชา และหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว โอนมาเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรได้ โดยต้องได้รับอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

36.2.1 รายวิชาเดิมที่นำมาเทียบโอน ให้บันทึกผลการศึกษา รหัสวิชา และชื่อวิชาตามหลักสูตรที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C และจะนับเฉพาะจำนวนหน่วยกิต แต่ไม่นำมาคำนวณ

36.2.2 ไม่จำกัดจำนวนหน่วยกิตที่ขอโอน และ/หรือเทียบโอน

36.2.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

36.3 นักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น ที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา และผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหาเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว เทียบโอนมาเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ และมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

36.3.1 รายวิชาเดิมที่นำมาเทียบโอน ให้บันทึกผลการศึกษา รหัสวิชา และชื่อวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ใช้กับรุ่นที่เข้าศึกษา โดยต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C และจะนับเฉพาะจำนวนหน่วยกิต แต่ไม่นำมาคำนวณ

36.3.2 จำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอน รวมแล้วต้องไม่เกินกึ่งหนึ่งของหลักสูตร

36.3.3 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และจะต้องศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาปกติ

36.4 นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการคัดเลือกและสรรหามาจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรืออนุปริญญา เพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้ว มาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้ โดยต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดี ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ

ข้อ 37 การเทียบโอนความรู้ทักษะและประสบการณ์ และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะกระทำได้โดยต้องได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ โดยยึดหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

37.1 การเทียบความรู้ทักษะและประสบการณ์จะเทียบเป็นรายวิชาตามหลักสูตรที่เปิดสอนตามปีการศึกษาที่นักศึกษาได้เข้าศึกษา การเทียบประสบการณ์จากการทำงานต้องคำนึงถึงความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เป็นหลัก โดยให้คณะกรรมการประจำคณะแต่งตั้งคณะกรรมการจากภาควิชาหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องพิจารณาดำเนินการเทียบระดับความรู้ความสามารถ ทักษะและประสบการณ์ของนักศึกษา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทั้งด้วยการทดสอบการประเมิน แฟ้มสะสมผลงาน หรือการสังเกตพฤติกรรมต่างๆ ให้ครอบคลุมลักษณะของนักศึกษาตามมาตรฐานของรายวิชาที่เทียบโอน

37.2 การเทียบรายวิชา สามารถเทียบรายวิชาโดยหน่วยกิตรวมกันไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่ขอเทียบ

37.3 นักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ

37.4 วิธีการประเมินเพื่อเทียบความรู้ในแต่ละรายวิชา และเกณฑ์การตัดสินของการประเมินในแต่ละวิธีให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ 38 การขอเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

38.1 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มีวิทยฐานะเทียบเท่า อาจขอเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีสาขาวิชาอื่นเป็นการเพิ่มเติมได้ โดยต้องมีคุณสมบัติตามระเบียบ หรือประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการรับนักศึกษา

38.2 ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาคัดเลือกนักศึกษาตามเงื่อนไขจำนวนวิชา จำนวนหน่วยกิตและระยะเวลาที่นักศึกษาจะต้องศึกษาเพิ่มเติมโดยได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา

38.3 ให้บันทึกรหัสวิชา ชื่อวิชา ที่ได้รับเทียบโอนตามรูปแบบของมหาวิทยาลัย ตามรุ่นที่เข้าศึกษา

38.4 ระยะเวลาในการศึกษารวมแล้วต้องไม่เกินสองเท่าของจำนวนปีที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และนักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 2 ภาคการศึกษาปกติ

ข้อ 39 การเทียบโอนผลการเรียน ตามข้อ 36 ข้อ 37 และข้อ 38 มีหลักเกณฑ์ดังนี้

39.1 รายวิชาที่นำมาเทียบโอน จะต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของหลักสูตรใหม่

39.2 รายวิชาเดิมที่จะนำมาพิจารณาเทียบโอน จะต้องมีผลการศึกษาในระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือแต้มระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือเทียบเท่า

39.3 การวัดผลการศึกษา ให้คำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเฉพาะรายวิชาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเท่านั้น

39.4 การบันทึกผลการเรียน ให้บันทึกเป็น S และไม่มีการนำมาคำนวณ

39.5 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการเทียบโอนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ยกเว้นข้อ 36.1

หมวด 8
การพ้นสภาพนักศึกษา

ข้อ 40 ให้นักศึกษาพ้นสภาพนักศึกษา ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

40.1 นักศึกษาที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50 เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรก

40.2 นักศึกษาที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.75 ต่อเนื่องกัน 2 ภาคการศึกษาปกติ

40.3 นักศึกษาที่อยู่ในสภาพวิทยาทัณฑ์ต่อเนื่องกัน 4 ภาคการศึกษาปกติ

กรณีที่นักศึกษาพ้นสภาพตามข้อ 40.2 หรือ 40.3 แต่ได้เรียนครบตามหลักสูตรแล้ว แต่แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อไปอีกไม่เกิน 2 ภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน เมื่อสิ้นสุดระยะเวลานี้แล้ว ถ้าแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00 ให้นักศึกษาพ้นสภาพนักศึกษา ทั้งนี้ไม่เกินระยะเวลา 2 เท่าของหลักสูตร

ข้อ 41 นอกจากการพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ 40 แล้ว นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่งดังต่อไปนี้

41.1 ได้เรียนครบหลักสูตรของมหาวิทยาลัยและได้รับอนุมัติปริญญา

41.2 ได้รับอนุมัติให้ลาออก

41.3 ไม่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดในภาคการศึกษาปกติโดยมิได้ทำการผ่อนผันเป็นลายลักษณ์อักษร

41.4 ขาดเรียนติดต่อกันเกิน 30 วันโดยมิได้แจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ

41.5 ไม่ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

41.6 ลงทะเบียนรายวิชา แต่มิได้ชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมิได้ทำการผ่อนผันเป็นลายลักษณ์อักษร

41.7 ศึกษาเป็นเวลาเกินสองเท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือที่คณะกำหนด ทั้งนี้ให้นับรวมระยะเวลาที่ถูกลงโทษให้พักการศึกษาด้วย และได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา เว้นแต่การลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.1

41.8 ถูกลงโทษทางวินัยร้ายแรงให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

41.9 เป็นนิสิตหรือนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด

41.10 โอนไปเป็นนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแห่งอื่น

41.11 ถึงแก่ความตาย

ข้อ 42 อธิการบดีอาจอนุมัติให้นักศึกษาที่พ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา ตามข้อ 41.2 - 41.6 กลับเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ได้ โดยใช้รหัสนักศึกษาเดิม เมื่อมีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือว่าระหว่างเวลาตั้งแต่พ้นสภาพ จนถึงวันที่ได้รับอนุมัติให้กลับเข้าเป็นนักศึกษา เป็นระยะเวลาลาพักการศึกษา ในกรณีเช่นนี้นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสภาพและค่าธรรมเนียมอื่นๆ ด้วย

อธิการบดีอาจไม่อนุมัติให้กลับเข้าศึกษาอีกตามวรรคแรกเมื่อพ้นกำหนดเวลาหนึ่งปีการศึกษานับจากวันที่นักศึกษาผู้นั้นพ้นสภาพจากการเป็นนักศึกษา

หมวด 9
การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

ข้อ 43 ในการพิจารณาให้นักศึกษาได้รับปริญญา นอกจากคณะกรรมการประจำคณะจะพิจารณาจากผลการศึกษาของนักศึกษาแล้วให้นำพฤติการณ์ของนักศึกษาในด้านความประพฤติ คุณธรรม และจริยธรรม อันเป็นเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัย จนถึงวันที่จะนำเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้ปริญญา มาเป็นเกณฑ์ประกอบการพิจารณาด้วย

ข้อ 44 นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติตามความในข้อ 43 อาจได้รับการพิจารณาดำเนินการดังนี้

44.1 ยับยั้งการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา จนกว่านักศึกษาจะมารับการตักเตือน

44.2 ยับยั้งการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญา มีกำหนด 1 ปี ถึง 3 ปีการศึกษา ทั้งนี้ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำขึ้น

44.3 ไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัย

ข้อ 45 เมื่อนักศึกษาสอบผ่านรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร และอยู่ในเกณฑ์ที่จะสำเร็จการศึกษาแล้ว ให้คณะกรรมการประจำคณะพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อ 43 แห่งระเบียบนี้ แล้วเสนอความเห็นต่ออธิการบดี

ข้อ 46 กรณีที่คณะกรรมการประจำคณะ พิจารณาดำเนินการกับนักศึกษา ตามข้อ 44 ให้คณะกรรมการประจำคณะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมาให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณา ทั้งนี้ต้องแจ้งรายละเอียดแห่งพฤติกรรมที่นำไปสู่การดำเนินการดังกล่าวให้ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 5 วัน และหากปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในพฤติกรรมที่ทำให้ขาดคุณสมบัติตามความในข้อ 43 ให้ประธานคณะกรรมการประจำคณะที่ทำการพิจารณาทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดีในคณะของนักศึกษาซึ่งร่วมในพฤติกรรมดังกล่าวโดยด่วน เพื่อให้คณะนั้นๆ พิจารณาต่อไป

ข้อ 47 นักศึกษาผู้ที่ถูกคณะกรรมการประจำคณะพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา เพราะขาดความสมบูรณ์ในเกียรติและศักดิ์ตามระเบียบนี้

ถ้านักศึกษาเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิ์อุทธรณ์โดยทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ ยื่นผ่านคณบดีคณะซึ่งตนสังกัดนั้นภายใน 15 วันนับแต่วันที่ทราบว่าตนเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา ให้คณบดีเสนอหนังสืออุทธรณ์ต่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้งภายใน 7 วันนับแต่วันได้รับหนังสืออุทธรณ์

ข้อ 48 เมื่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ได้รับหนังสืออุทธรณ์ ให้พิจารณาวินิจฉัยให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์

เมื่อคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง วินิจฉัยยืนตามมติคณะกรรมการประจำคณะ ให้คำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ ให้นำเสนออธิการบดีพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาด

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งจากจำนวนกรรมการทั้งหมด จึงนับเป็นองค์ประชุม

การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ตัดสินชี้ขาด

หมวด 10
การลา

ข้อ 49 การลาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

49.1 การลากิจ หรือลาป่วย

49.2 การลาพักการศึกษา

49.3 การลาออกจากการเป็นนักศึกษา

ข้อ 50 การลากิจ หรือลาป่วย

50.1 การลากิจ หรือลาป่วยในช่วงเวลาที่ไม่มีการสอบ

50.1.1 การลากิจ หรือลาป่วยเฉพาะบางชั่วโมงเรียน ต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชา

50.1.2 นักศึกษาที่ลากิจ หรือลาป่วยตั้งแต่ 1 วันขึ้นไปต้องยื่นใบลาพร้อมด้วยเหตุผล พร้อมคำรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษา และแจ้งอาจารย์ประจำวิชาทุกรายวิชา

50.1.3 การลาป่วยติดต่อกันเกิน 5 วัน ต้องมีใบรับรองแพทย์ที่ออกให้โดยสถานพยาบาลจากทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง พร้อมใบเสร็จรับเงินในการรักษา หรือใบรับรองแพทย์จากมหาวิทยาลัย

50.2 การลากิจ หรือลาป่วยในช่วงเวลาที่มีการสอบ

50.2.1 การลากิจระหว่างสอบ นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา ยกเว้นกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย

50.2.2 นักศึกษาป่วย หรือมีเหตุสุดวิสัยจนไม่สามารถเข้าสอบกลางภาคหรือปลายภาคในบางรายวิชา หรือทั้งหมดได้ ต้องแจ้งให้อาจารย์ที่ปรึกษาทราบทันทีโดยวิธีการใดๆ

50.2.3 การลาป่วยระหว่างสอบ ต้องมีใบรับรองแพทย์ที่ออกให้โดยสถานพยาบาลจากทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง พร้อมใบเสร็จรับเงินในการรักษา หรือใบรับรองแพทย์จากมหาวิทยาลัย

50.2.4 การลากิจ หรือลาป่วยระหว่างสอบ นักศึกษาต้องยื่นใบลา ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะให้สอบใหม่ หรือให้ถอน

รายวิชาเป็นกรณีพิเศษ หรือให้เป็นไปตามแนวปฏิบัติของคณะเจ้าของวิชา โดยนักศึกษาต้องยื่นใบลาภายใน 1 สัปดาห์ นับตั้งแต่วันสิ้นสุดของการสอบในครั้งนั้น

50.3 อาจารย์ที่ปรึกษามีอำนาจอนุญาตให้นักศึกษาลาได้ครั้งละไม่เกิน 3 วัน และให้ลาติดต่อกันไม่เกิน 15 วัน หัวหน้าภาควิชาที่นักศึกษาสังกัด มีอำนาจอนุญาตให้นักศึกษาลาได้ครั้งละไม่เกิน 7 วัน และให้ลาติดต่อกันไม่เกิน 30 วัน นอกเหนือจากนั้นเป็นอำนาจของคณบดีเจ้าสังกัด

ข้อ 51 การลาพักการศึกษา

51.1 ให้นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ในกรณีต่อไปนี้

51.1.1 ถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับราชการทหาร หรือฝึกวิชาทหาร

51.1.2 ไปศึกษายังสถาบันการศึกษาอื่นในประเทศหรือต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือตามโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาไปศึกษาด้วยตนเอง โดยที่คณะกรรมการประจำคณะเห็นสมควรสนับสนุน

51.1.3 ป่วยจนต้องพักรักษาตัวเป็นเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมดโดยมีใบรับรองแพทย์

51.1.4 มีเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าศึกษาได้

51.2 เมื่อมีเหตุอันควรได้รับการพิจารณาให้ลาพักการศึกษา ให้นักศึกษายื่นใบลาพร้อมด้วยหลักฐานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณานำเสนอคณบดี และให้คณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัดพิจารณาอนุญาต

51.3 การลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.2 - 51.1.4 คณะกรรมการประจำคณะจะอนุญาตให้ลาพักการศึกษาติดต่อกันได้ไม่เกินครั้งละ 2 ภาคการศึกษาปกติ

51.4 กรณีนักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษาอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย เว้นแต่นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาตามข้อ 51.1.1

51.5 ระหว่างที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระค่ารักษาสภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัย ภายในระยะเวลาที่กำหนด เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและ/หรือเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาแล้ว มิฉะนั้นให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ยกเว้นข้อ 51.1.2

51.6 กรณีที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาและได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียมการศึกษาเรียบร้อยแล้วมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

51.7 นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาจะต้องรายงานตัวต่อสำนักงานทะเบียนนักศึกษา ผ่านการรับรองของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอกลับเข้าศึกษา ก่อนกำหนดวันลงทะเบียนไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์

51.8 เมื่อนักศึกษาได้กลับเข้าศึกษานักศึกษาจะมีสภาพเหมือนก่อนได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา

ข้อ 52 การลาออกจากการเป็นนักศึกษา ให้นักศึกษาทำคำร้องลาออก โดยผ่านการตรวจสอบการมีหนี้สินจากสำนักงานทะเบียนนักศึกษา เพื่อเสนอต่อคณบดีที่นักศึกษาสังกัด และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ ทั้งนี้ผู้ที่ได้รับการอนุมัติให้ลาออกได้ต้องไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัย

ข้อ 53 การลาตามข้อ 51 หรือ 52 แห่งระเบียบนี้

53.1 กรณีที่ยังเป็นผู้เยาว์ตามกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ให้มีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองแนบมาด้วย

53.2 เมื่อได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ถือวันที่คณะกรรมการประจำคณะอนุมัติเป็นวันที่มีผลในการลา และให้ส่งข้อมูลพร้อมหลักฐานการลาให้สำนักงานทะเบียนนักศึกษาเพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการดำเนินการต่างๆ ต่อไป

หมวด 11
บทเบ็ดเตล็ด

ข้อ 54 ให้คณะเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้ 1 ภาคการศึกษา นับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อครบกำหนดแล้วให้ทำลายได้

หมวด 12
บทเฉพาะกาล

ข้อ 55 ระเบียบนี้ใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป ยกเว้นนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนปีการศึกษา 2557 และยังคงมีสภาพเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ในวันที่ระเบียบนี้มีผลใช้บังคับ ยังคงใช้ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2548 เฉพาะหมวด 6 การวัดผลการศึกษา ข้อ 22 และข้อ 25 หมวด 8 การให้ปริญญาเกียรตินิยม ข้อ 31 และหมวด 11 การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ข้อ 37 จนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ 56 สำหรับหลักสูตรการศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะให้จัดทำเป็นระเบียบข้อปฏิบัติหรือประกาศของมหาวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2557

(ดร.ทองฉัตร หงศ์ลดารมภ์)
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาคผนวก ฉ ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่องนโยบายการพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2)

ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
เรื่อง นโยบายการพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2)
พ.ศ. 2568

.....

เพื่อให้การพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นไปอย่างมีคุณภาพตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง นโยบายการยกระดับมาตรฐานภาษาอังกฤษในสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2567 ฉบับลงวันที่ 17 มกราคม 2567 ที่ให้สถาบันอุดมศึกษากำหนดนโยบายและเป้าหมายการยกระดับมาตรฐานภาษาอังกฤษในสถาบันอุดมศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะความสามารถการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษาให้เป็นบัณฑิตที่มีความพร้อมทั้งทางด้านวิชาการ วิชาชีพ และทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในระดับที่ใช้งานได้

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18 (2) ประกอบมาตรา 27 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2541 โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 305 วันที่ 8 มกราคม 2568 จึงออกประกาศไว้ดังนี้

ข้อ 1 ประกาศนี้เรียกว่า "ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง นโยบายการพัฒนาภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2568"

ข้อ 2 ประกาศนี้ให้บังคับใช้สำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาในหลักสูตรที่มีกำหนดการเริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2569 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ในประกาศนี้

"มหาวิทยาลัย หรือ มจธ."	หมายความว่า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"อธิการบดี"	หมายความว่า	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"นักศึกษา"	หมายความว่า	นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"นักศึกษาเข้าใหม่"	หมายความว่า	นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่มีผลภาษาอังกฤษ ก่อนเปิดภาคการศึกษาแรกจากสถาบันที่มหาวิทยาลัยกำหนด
"คณะ"	หมายความว่า	คณะ สถาบัน สำนัก หรือหน่วยงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
"หลักสูตร"	หมายความว่า	หลักสูตรระดับปริญญาตรีที่ได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย และเปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ข้อ 4 นักศึกษาทุกคนต้องมีผลการทดสอบ Test of English for Thai Engineers and Technologists (TETET) หรือผลการทดสอบตามมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่สามารถเทียบเคียงผลกับ Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) ก่อนสำเร็จการศึกษา เพื่อบันทึกผลการทดสอบที่แสดงให้เห็นพัฒนาการด้านภาษาอังกฤษ ลงในใบรายงานผลการเรียน (Transcript) ทั้งนี้

4.1 ระดับผลการทดสอบภาษาอังกฤษไม่ได้เป็นเงื่อนไขในการสำเร็จการศึกษา ยกเว้นหลักสูตรที่มีการกำหนดเงื่อนไขให้นักศึกษามีผลการทดสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนด

4.2 นักศึกษาหลักสูตรภาษาอังกฤษหรือหลักสูตรนานาชาติ ให้มีผลการทดสอบภาษาอังกฤษเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละหลักสูตร โดยเลือกใช้ผลสอบจากแบบทดสอบ TETET หรือการทดสอบตามมาตรฐานสากลอื่นที่สามารถเทียบเคียงกับ CEFR ได้

ข้อ 5 การเรียนรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษจำนวน 9 หน่วยกิต และการบันทึกผลการเรียนเป็นตัวอักษรสำหรับนักศึกษาเข้าใหม่

5.1 นักศึกษาเข้าใหม่ที่มีผลคะแนนภาษาอังกฤษเทียบเคียงกับ CEFR ในระดับต่ำกว่า A2 จะต้องเรียนรายวิชา LNG 11000 ภาษาอังกฤษปรับพื้นฐาน (Foundation English) (จำนวน 3 หน่วยกิต) จนกว่าจะมีคะแนนในระดับ A2 จึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษ Academic Skills (จำนวน 3 หน่วยกิต) และกลุ่ม Applied Mastery (จำนวน 3 หน่วยกิต)

5.2 นักศึกษาเข้าใหม่ที่มีผลคะแนนภาษาอังกฤษเทียบเคียงกับ CEFR ในระดับ A2 จะต้องเรียนรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษกลุ่ม Academic Skills (จำนวน 3 หน่วยกิต) และกลุ่ม Applied Mastery (จำนวน 3 หน่วยกิต) และเลือกเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษที่รหัสขึ้นต้นด้วย LNG โดยเลือกวิชาจากกลุ่ม Reinforcement & Enhancement ในระดับ B1 หรือสูงกว่าที่สามารถใช้เป็นวิชาบังคับได้จำนวน 3 หน่วยกิต

5.3 นักศึกษาเข้าใหม่ที่มีผลคะแนนภาษาอังกฤษเทียบเคียงกับ CEFR ในระดับ B1 จะได้รับการยกเว้นในการเรียนรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษกลุ่ม Academic Skills (จำนวน 3 หน่วยกิต) โดยให้บันทึกผลการเรียนตัวอักษรเป็น S แต่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษกลุ่ม Applied Mastery (จำนวน 3 หน่วยกิต) และต้องเลือกเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษที่รหัสขึ้นต้นด้วย LNG โดยเลือกวิชาจากกลุ่ม Reinforcement & Enhancement ในระดับ B1 หรือสูงกว่าที่สามารถใช้เป็นวิชาบังคับได้จำนวน 3 หน่วยกิต

5.4 นักศึกษาเข้าใหม่ที่มีผลคะแนนภาษาอังกฤษเทียบเคียงกับ CEFR ในระดับ B2 จะได้รับการยกเว้นในรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษกลุ่ม Academic Skills (จำนวน 3 หน่วยกิต) และกลุ่ม Applied Mastery (จำนวน 3 หน่วยกิต) และยกเว้นการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษที่ต้องเลือกจากกลุ่ม Reinforcement & Enhancement ที่สามารถใช้เป็นวิชาบังคับได้จำนวน 3 หน่วยกิต โดยให้บันทึกผลการเรียนตัวอักษรเป็น S ในทุกรายวิชา

ทั้งนี้ นักศึกษายังคงสามารถเลือกเรียนวิชาภาษาอังกฤษในระดับ B1 หรือสูงกว่าได้ตามความสนใจเพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของตนเอง

ข้อ 6 นักศึกษาทุกคนสามารถใช้ผลการทดสอบภาษาอังกฤษ TETET หรือผลการทดสอบตามมาตรฐานสากลอื่นที่สามารถเทียบเคียงกับ CEFR เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังนี้

ประเภทหลักสูตร	วัตถุประสงค์	ระดับคะแนนที่ควรทำได้	
		TETET	CEFR
หลักสูตรภาษาไทย / หลักสูตรสองภาษา	ประเมินสมรรถนะภาษาอังกฤษของตนเอง (ไม่ได้เป็นเงื่อนไขในการสำเร็จการศึกษา)	4.5	B2
หลักสูตรภาษาอังกฤษ	เป็นเงื่อนไขในการสำเร็จการศึกษา ให้เป็นไปตามที่คณะหรือหลักสูตรกำหนด	4.5-5.5	B2
หลักสูตรนานาชาติ			B2

6.1 นักศึกษาหลักสูตรภาษาอังกฤษหรือหลักสูตรนานาชาติ ให้เป็นไปตามเกณฑ์คะแนนมาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่สามารถเทียบเคียงผลกับ CEFR ได้ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ ตามเอกสารแนบท้ายประกาศ โดยต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์คะแนนที่กำหนดข้างต้น

6.2 นักศึกษาควรพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่เทียบเคียงผลกับ CEFR ในระดับตั้งแต่ B2 ขึ้นไป

ข้อ 7 นักศึกษาสามารถนำผลการทดสอบ TETET ที่ได้ไปใช้ประกอบการสมัครเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาของ มจธ. เพื่อพิจารณาการปรับพื้นฐานการเรียนภาษาอังกฤษหรือยกเว้นการเรียนรายวิชา LNG 550 Remedial English Course for Post Graduate Students, LNG 600 In-Sessional English Course for Post Graduate Students, LNG 601 Foundation English for International Programs หรือรายวิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษอื่นตามที่หลักสูตรกำหนด

ข้อ 8 มหาวิทยาลัยสนับสนุนค่าใช้จ่ายให้นักศึกษาทุกคนสำหรับการเข้าสอบ TETET ในครั้งแรก หากนักศึกษาประสงค์เข้าสอบในครั้งต่อไปต้องเสียค่าใช้จ่ายด้วยตนเอง ยกเว้นหลักสูตรหรือคณะจะกำหนดเงื่อนไขสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการทดสอบภาษาอังกฤษไว้เป็นอย่างอื่น

ข้อ 9 นักศึกษาเข้าใหม่ที่เข้าศึกษาก่อนหน้าที่ประกาศฉบับนี้จะมีผลบังคับใช้ให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศเดิมไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ 10 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการให้เป็นไปตามประกาศนี้ ในกรณีที่มีข้อขัดหรือแย้งหรือมีกรณีที่มิได้กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด โดยคำวินิจฉัยหรือคำสั่งของอธิการบดีให้ถือเป็นที่สิ้นสุด

ประกาศ ณ วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2568

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ แซ่เตีย)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

LEB2
It's all for learning

CHM 10301

ELEMENTS AND COMPOUNDS

General Information

Course Description

The students will study atomic structure, utilization of periodic table including representative and transition elements, chemical bonding in compounds, mole, elemental composition, empirical formula and molecular formula through lecture-based learning integrated with exercises and in-class activities

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ ทั้งธาตุเรฟพรีเซนเททีฟและทรานสิชันพันธะเคมีในการเกิดสารประกอบ โมล ธาตุองค์ประกอบ สูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุล ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด กิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Learning Outcomes

- นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบ โดยใช้ความรู้จากจัดเรียงอิเลกตรอน การเกิดพันธะเคมี รูปร่างและโครงสร้างของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ

Schedule

Tuesday	08:30 am - 10:30 am (2 h 0 m)	CB2501
Thursday	08:30 am - 09:30 am (1 h 0 m)	CB2501

Teaching Team

SARTTRAWUT TULAPHOL
Class Owner

KITDHIBHOD LAKSUKTHOM
Teacher

THANAKORN KHEMCHAROEN
Teacher

RATCHANEEKORN WIWA
Teacher

SARAWUT BUALA
Teacher

TIRAKRAN DHANAKOSES
Teacher

Tentative Schedule

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
1 Atom and electron configuration (2h), Periodic table (1h)	In-Class Exercise (Atomic structure) (1%) Individual Publish 05/08/2025 - Due 05/08/2025	Chapter 1 Publish 31/07/2025 - End 06/12/2025 เอกสารเสริม chapter 1 Publish 31/07/2025 - End 06/12/2025 Chapter 2 and 3 Publish 31/07/2025 - End 07/02/2026 แผนการสอน Publish 31/07/2025 แบบฝึกหัดประเมินตนเอง Publish 04/08/2025	
2 Periodic table (1h), Representative elements + Transition (2h)	In-Class Exercise (Periodic & representative) (1%) Individual Publish 13/08/2025 - Due 13/08/2025	Chapter 2 and 3 Publish 31/07/2025 - End 07/02/2026 แผนการสอน Publish 31/07/2025 แบบฝึกหัดประเมินตนเอง Publish 04/08/2025 Chapter 4 Publish 03/08/2025	
3 Transition (1h), Bonding (1h) + Tutorial 1 (1h)	In-Class Exercise (Transition) (1%) Individual Publish 19/08/2025 - Due 19/08/2025 Tutorial #1 (8%) Individual Publish 19/08/2025 - Due 19/08/2025	แผนการสอน Publish 31/07/2025 แบบฝึกหัดประเมินตนเอง Publish 04/08/2025 Chapter 4 Publish 03/08/2025 Chapter 5 Publish 03/08/2025	

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
4 Bonding (2.5h), Quiz(30 min)	In-Class Exercise (Chemical bonding1) (1%) Individual Publish 26/08/2025 - Due 26/08/2025 Quiz (15%) Individual Publish 28/08/2025 - Due 28/08/2025	แผนการสอน Publish 31/07/2025 แบบฝึกหัดประเมินตนเอง Publish 04/08/2025 Chapter 5 Publish 03/08/2025	
5 Bonding (0.5 h), Tutorial 2 (1h), Mole (1.5 hr)	In-class Exercise (Chemical bonding2) (1%) Individual Publish 26/08/2025 - Due 26/08/2025 Tutorial #2 (7%) Individual Publish 02/09/2025 - Due 02/09/2025	แผนการสอน Publish 31/07/2025 แบบฝึกหัดประเมินตนเอง Publish 04/08/2025 Chapter 5 Publish 03/08/2025 Chapter 6 Publish 03/08/2025	
6	คะแนน Summative exam (65%) Individual Publish 06/06/2026	-	
7	-	-	
8	-	-	
9	-	-	
10	-	-	
11	-	-	
12	-	-	
13	-	-	
14	-	-	
15	-	-	
16	-	-	

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
17	-	-	
18	-	-	
19	-	-	
20	-	-	
Not specified	ส่งใบลา สทน. 01, สทน. 16 และใบรับรองแพทย์ Individual Publish 04/08/2025 - Due 05/09/2025 รวมคะแนน In-Class (5%) Individual Publish 31/08/2026 รวมคะแนน Tutorial (15%) Individual Publish 31/08/2026 Attendance Individual Publish 18/04/2025	ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์สอบ Retake (1/2568) Publish 19/09/2025	

Assessment Weighting

In-Class Exercise (Atomic structure) (1%)	1%
In-Class Exercise (Periodic & representative) (1%)	1%
In-Class Exercise (Transition) (1%)	1%
In-Class Exercise (Chemical bonding1) (1%)	1%
In-class Exercise (Chemical bonding2) (1%)	1%
Tutorial #1 (8%)	8%
Tutorial #2 (7%)	7%
ส่งใบลา สทน. 01, สทน. 16 และใบรับรองแพทย์	0%
Quiz (15%)	15%
คะแนน Summative exam (65%)	65%
รวมคะแนน In-Class (5%)	0%
รวมคะแนน Tutorial (15%)	0%
Attendance	0%

About Classroom

การประเมิน

สอบวัดผลและประเมินแยกแต่ละ MC
กรณีนักศึกษาที่ได้เกรดต่ำกว่า C สามารถสอบซ่อมได้ 1 ครั้ง

กรณีไม่ผ่าน (F) จะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่ในแต่ละ MC ที่ไม่ผ่าน

LEB2
It's all for learning

CHM 10302

MATTERS AND CHANGES

General Information

Course Description

The students will study the relationship of intermolecular forces between molecules, properties of solid, liquid and gas, structure of crystals and crystal defects and utilization, phase change, solution and colligative properties, chemical reaction, stoichiometry, and concentration of solution using lecture integrated with exercises and in-class activities.

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงระหว่างโมเลกุล กับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ลักษณะโครงสร้างของผลึกแบบต่างๆ และจุดบกพร่องของผลึกที่มีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สารละลายและสมบัติคอลลิเกทีฟ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสสาร ปริมาณสารสัมพันธ์ และความเข้มข้นของสารละลาย ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Learning Outcomes

Schedule

Teaching Team

LEELA RUCKTHONG
Class Owner

KITTICHAI CHAISEEDA
Teacher
0851531148

Tentative Schedule

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
1 Introduction Stoichiometry - Introduction to stoichiometry and mole concept - Balancing chemical equations - Mole-to-mole relationships in chemical reactions - Mass-to-mass stoichiometric calculations - Limiting reactant and excess reactant determination - Theoretical yield, actual yield, and percent yield - Stoichiometric calculations involving gases (using ideal gas law) - Solution stoichiometry (molarity and dilution calculations) - Problem-	Homework I_Stoichiometry Individual Publish 22/12/2025	Lecture I_Stoichiometry Publish 03/08/2025	- Classroom rules and regulations are clearly explained and communicated to all students at the beginning of the course. - Instruction and formative assessments were conducted on-site, supported by lecture materials in PowerPoint and PDF formats. - All instructional materials are available through the LEB2 portal.

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
solving strategies and practice exercises			
2 Gas - Measurement of Pressure - Gas Laws - Gas Reactions and Stoichiometry - Dalton's Law of Partial Pressures - Graham's Law of Effusion - Kinetic Molecular Theory of Gases - Behavior of Real Gases - Gas-related Problem Solving and Calculations	Homework II_Gas Individual Publish 22/12/2025	Lecture II_Gas Publish 03/08/2025	- Instruction and formative assessments were conducted on-site, supported by lecture materials in PowerPoint and PDF formats. - All instructional materials are available through the LEB2 portal.

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
3 Solids - Crystal Systems and Bravais Lattices - Crystal Density - Particle Arrangement in Crystals - Common Crystal Structures of Various Ionic Solids - Crystal Lattice Defects - Problem Solving and Calculations Involving Solid-State Lattices	Quiz I_Stoichiometry & Gas Individual Publish 22/12/2025 Homework III_Solids Individual Publish 22/12/2025	Lecture III_Solids Publish 03/08/2025	- Instruction and formative assessments were conducted on-site, supported by lecture materials in PowerPoint and PDF formats. - All instructional materials are available through the LEB2 portal.

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
4 Liquids - Properties of Liquids - Intermolecular Forces in Liquids - Raoult's Law - Phase Diagrams of Matter - Problem Solving and Calculations Involving Liquids	-	Lecture IV_Liquids Publish 03/08/2025	- Instruction and formative assessments were conducted on-site, supported by lecture materials in PowerPoint and PDF formats. - All instructional materials are available through the LEB2 portal.

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
5 Solutions - Colligative Properties of Solutions - Concentrations of Solutions - Problem Solving and Calculations Involving Solutions	Quiz II_Solids_Liquids Individual Publish 22/12/2025 Homework IV_Liquids & Solutions Individual Publish 22/12/2025	Lecture V_Solutions Publish 03/08/2025	- Instruction and formative assessments were conducted on-site, supported by lecture materials in PowerPoint and PDF formats. - All instructional materials are available through the LEB2 portal.
6 Summative Exam	Attention Individual Publish 22/12/2025 Summative Exam Individual Publish 22/12/2025	-	A summative assessment is conducted at the end of the module to evaluate the achievement of the intended learning outcomes.
7	-	-	
8	-	-	
9	-	-	

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
10	-	-	
11	-	-	
12	-	-	
13	-	-	
14	-	-	
15	-	-	
16	-	-	
17	-	-	
18	-	-	
19	-	-	
20	-	-	
Not specified	-	-	

Assessment Weighting

• Quiz I_Stoichiometry & Gas	10%
• Quiz II_Solids_Liquids	10%
• Homework I_Stoichiometry	2.5%
• Homework II_Gas	2.5%
• Homework III_Solids	2.5%
• Homework IV_Liquids & Solutions	2.5%
• Attention	10%
• Summative Exam	60%

About Classroom

LEB2
It's all for learning

CHM 10303

KINETICS AND EQUILIBRIUM

General Information

Course Description

The students will study on chemical kinetics, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, pH calculation, buffer solution, redox reaction, equilibrium in electrochemical cells, and utilization of electrochemical cells through lecture-based learning integrated with exercises and in-class activities

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เรื่องอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลของปฏิกิริยาเคมี สมดุลกรดเบส การหาค่า pH สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์ สมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ผ่านการเรียนการสอนทั้งแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Learning Outcomes

- นักศึกษาสามารถคำนวณปริมาณสาร พลังงานอิสระของกิบบ์และศักย์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมี โดยอาศัยหลักการทางจลนศาสตร์ สมดุลทางเคมี และเคมีไฟฟ้า
- LO4: สามารถคำนวณความเข้มข้นขององค์ประกอบในสมดุล
- LO5: สามารถจำแนกและคำนวณค่า pH pOH ของสารละลายกรด เบส เกลือ และบัฟเฟอร์
- LO7: นักศึกษาสามารถเขียนสมการรีดอกซ์เพื่ออธิบายเซลล์ไฟฟ้าเคมีและคำนวณ DG Eo cell Ecell จากสมการ Nersnt's Equation ได้
- LO1: สามารถหาอัตราการเกิดปฏิกิริยา อันดับของปฏิกิริยาจากผลการทดลอง ใช้สมการกฎอัตราในการคำนวณหาความเข้มข้นของสารในปฏิกิริยาที่เวลาต่าง ๆ และผลของอุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาได้
- LO2: สามารถอธิบายการดำเนินไปของปฏิกิริยาและสมการกฎอัตราจากกลไกการเกิดปฏิกิริยาได้ถูกต้อง
- LO6: สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของ pH และผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเมื่อผสม กรด เบส และบัฟเฟอร์
- LO3: สามารถอธิบายผลของปัจจัยต่อการเปลี่ยนแปลงสมดุลได้

Schedule

Teaching Team

CHINAPONG KRITAYAKORNUPONG
Class Owner

Tentative Schedule

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
1 Kinetics	In-class exercise #1: Kinetics Individual Publish 30/10/2025 - Due 30/10/2025 Homework#1: Chemical Kinetics Individual Publish 27/10/2025 - Due 01/11/2025	เอกสารประกอบการเรียนวิชา CHM10303 Publish 27/10/2025 - End 10/12/2025 แผนการสอน คะแนน และวันสอบ Publish 27/10/2025	
2 Chemical Equlibrium	In-class exercise #2: Equilibrium Individual Publish 04/11/2025 - Due 04/11/2025 Tutorial#1: Chemical Kinetics and Chemical Equilibrium Individual Publish 03/11/2025 - Due 08/11/2025	เอกสารประกอบการเรียนวิชา CHM10303 Publish 27/10/2025 - End 10/12/2025 แผนการสอน คะแนน และวันสอบ Publish 27/10/2025	

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
3 Acid Base	In-class exercise #3: Acid-base Individual Publish 13/11/2025 - Due 13/11/2025 Quiz #1: Kinetics & Equilibrium Individual Publish 13/11/2025 - Due 13/11/2025 Homework#2: Acid-base Individual Publish 10/11/2025 - Due 15/11/2025	เอกสารประกอบการเรียนวิชา CHM10303 Publish 27/10/2025 - End 10/12/2025 แผนการสอน คะแนน และวันสอบ Publish 27/10/2025	
4 Electrochemistry	In-class exercise #4: Electrochemistry Individual Publish 18/11/2025 - Due 18/11/2025 Tutorial#2: Acid-base and Galvanic Individual Publish 17/11/2025 - Due 29/11/2025	เอกสารประกอบการเรียนวิชา CHM10303 Publish 27/10/2025 - End 10/12/2025 แผนการสอน คะแนน และวันสอบ Publish 27/10/2025	
5	Quiz #2: Acid-Base & Electrochemistry Individual Publish 20/12/2025 - Due 20/12/2025 Summative exam Individual Publish 30/12/2025 - Due 30/12/2025	เอกสารประกอบการเรียนวิชา CHM10303 Publish 27/10/2025 - End 10/12/2025 แผนการสอน คะแนน และวันสอบ Publish 27/10/2025	
6	-	-	

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
7	-	-	
8	-	-	
9	-	-	
10	-	-	
11	-	-	
12	-	-	
13	-	-	
14	-	-	
15	-	-	
16	-	-	
17	-	-	
18	-	-	
19	-	-	
20	-	-	
Not specified	รวมคะแนน 100% ตัดเกรด MC3 Individual Publish 30/12/2025 - Due 30/12/2025	ประกาศรายชื่อนักศึกษาที่มีสิทธิ์สอบ Retake MC3 Publish 22/12/2025 - End 23/12/2025	

Assessment Weighting

In-class exercise #1: Kinetics	1.25%
In-class exercise #2: Equilibrium	1.25%
In-class exercise #3: Acid-base	1.25%
In-class exercise #4: Electrochemistry	1.25%
Quiz #1: Kinetics & Equilibrium	5%
Quiz #2: Acid-Base & Electrochemistry	5%
Homework#1: Chemical Kinetics	2.5%
Homework#2: Acid-base	2.5%
Tutorial#1: Chemical Kinetics and Chemical Equilibrium	7.5%
Tutorial#2: Acid-base and Galvanic	7.5%
Summative exam	65%
รวมคะแนน 100% ตัดเกรด MC3	0%

About Classroom

LEB2
It's all for learning

CHM160

CHEMISTRY LABORATORY

General Information

Course Description

Experimental practices on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103 Fundamental Chemistry class

การปฏิบัติการเคมีและเทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในรายวิชา CHM 103 เคมีพื้นฐาน

Learning Outcomes

- 1. Student will be able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment.
- 2. Student will be able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation.
- 3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self-responsibility.

Schedule

Teaching Team

LEELA RUCKTHONG
Class Owner

KORNKANYA PRATUMYOT
Teacher

KITTICHAI CHAISEEDA
Teacher
0851531148

Tentative Schedule

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
1 1. การชี้แจงระเบียบกฎเกณฑ์ ข้อปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ 2. การศึกษาเทคนิคและการใช้งานที่ถูกต้องของอุปกรณ์ เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ	-	Course syllabus Publish 15/01/2025	- ชี้แจงระเบียบกฎเกณฑ์ ข้อปฏิบัติในห้องปฏิบัติการด้วย power point - ชี้แจงและอภิปรายให้นักศึกษาตระหนักถึงความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและจัดเก็บสารเคมีอย่างถูกต้อง - ใช้หนังสือปฏิบัติการเคมีทั่วไป CHM 160 ประกอบการเรียนการสอน

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
2 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC1: Chemical Periodicity of Halogen Elements (7A Group)	1. Lab Plan: MC 1.1 Chemical Periodicity of Halogen Elements (7A Group) Individual Publish 02/08/2025 - Due 18/08/2025 1. Report: MC 1.1 Chemical Periodicity of Halogen Elements (7A Group) Individual Publish 02/08/2025 - Due 26/08/2025 1. PRE-lab Quiz MC1.1 Chemical periodicity of halogen elements (7A group) Individual Publish 20/08/2025 1. POST-lab Quiz MC 1.1 Chemical periodicity of halogen elements (7A group) Individual Publish 20/08/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง - ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
3 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC1.2: Law of Conservation of Mass	2. Lab Plan: MC 1.2 Law of Conservation of Mass Individual Publish 02/08/2025 - Due 25/08/2025 2. Report: MC 1.2 Law of Conservation of Mass Individual Publish 02/08/2025 - Due 02/09/2025 2. PRE-lab Quiz MC1.2 Law of conservation of mass Individual Publish 27/08/2025 2. POST-lab Quiz MC 1.2 Law of conservation of mass Individual Publish 27/08/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
4 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC2.1: Determination of Gas Constant and Molar Volume of Gas at STP	3. Lab Plan: MC 2.1 Determination of Gas Constant and Molar Volume of Gas at STP Individual Publish 02/08/2025 - Due 15/09/2025 3. Report: MC 2.1 Determination of Gas Constant and Molar Volume of Gas at STP Individual Publish 02/08/2025 - Due 23/09/2025 3. PRE-lab Quiz MC 2.1 Determination of Gas Constant and Molar Volume of Gas at STP Individual Publish 17/09/2025 3. POST-lab Quiz MC 2.1 Determination of Gas Constant and Molar Volume of Gas at STP Individual Publish 17/09/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
5 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC2.2: Polarity and Determination of Molecular Weight by Freezing-Point Depression Method	4. Lab Plan: MC 2.2 Polarity and Determination of Molecular Weight by Freezing-Point Depression Method Individual Publish 02/08/2025 - Due 22/09/2025 4. Report: MC 2.2 Polarity and Determination of Molecular Weight by Freezing-Point Depression Method Individual Publish 02/08/2025 - Due 30/09/2025 4. PRE-lab Quiz MC 2.2 Polarity and Determination of Molecular Weight by Freezing-Point Depression Method Individual Publish 24/09/2025 4. POST-lab Quiz MC 2.2 Polarity and Determination of Molecular Weight by Freezing-Point Depression Method Individual Publish 24/09/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
6 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC3.3: pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity	5. Lab plan: MC 3.1 Chemical Kinetic Study of the Reaction between Iodide and Persulfate Ions Individual Publish 02/08/2025 - Due 29/09/2025 5. Report: MC 3.1 Chemical Kinetic Study of the Reaction between Iodide and Persulfate Ions Individual Publish 02/08/2025 - Due 07/10/2025 5. PRE-lab Quiz MC 3.1 Chemical Kinetic Study of the Reaction between Iodide and Persulfate Ions Individual Publish 01/10/2025 5. POST-lab Quiz MC 3.1 Chemical Kinetic Study of the Reaction between Iodide and Persulfate Ions Individual Publish 01/10/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
7 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC3.2: Reversible Reactions and Chemical Equilibrium	6. Lab Plan: MC 3.2 Reversible Reactions and Chemical Equilibrium Individual Publish 02/08/2025 - Due 06/10/2025 6. Report MC 3.2 Reversible Reactions and Chemical Equilibrium Individual Publish 02/08/2025 - Due 14/10/2025 6. PRE-lab Quiz MC 3.2 Reversible Reactions and Chemical Equilibrium Individual Publish 08/10/2025 6. POST-lab Quiz MC 3.2 Reversible Reactions and Chemical Equilibrium Individual Publish 08/10/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
8 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC3.3: pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity	7. Lab Plan: MC 3.3 pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity Individual Publish 02/08/2025 - Due 03/11/2025 7. Report: MC 3.3 pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity Individual Publish 02/08/2025 - Due 11/11/2025 7. POST-test: MC 3.3 pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity Individual Publish 05/11/2025 - Due 05/11/2025 7. PRE-lab Quiz MC 3.3 pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity Individual Publish 05/11/2025 - Due 05/11/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
9 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC3.4: Acid-Base Titration	8. Lab Plan MC 3.4 Acid-Base Titration Individual Publish 02/08/2025 - Due 10/11/2025 8. Report: MC 3.4 Acid-Base Titration Individual Publish 02/08/2025 - Due 18/11/2025 8. PRE-lab Quiz MC 3.4 Acid-Base Titration Individual Publish 12/11/2025 - Due 12/11/2025 8. POST lab Quiz MC 3.4 Acid-Base Titration Individual Publish 12/11/2025 - Due 12/11/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
10 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC3.5: Electrochemical Cells – Galvanic Cells	9. Lab Plan: MC 3.5 Electrochemical Cells – Galvanic Cells Individual Publish 02/08/2025 - Due 17/11/2025 9. Report: MC 3.5 Electrochemical Cells – Galvanic Cells Individual Publish 02/08/2025 - Due 25/11/2025 9. PRE-lab Quiz MC 3.5 Electrochemical Cells – Galvanic Cells Individual Publish 19/11/2025 - Due 19/11/2025 9. POST-lab Quiz MC 3.5 Electrochemical Cells – Galvanic Cells Individual Publish 19/11/2025 - Due 19/11/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
11 การทำปฏิบัติการเรื่อง MC 3.6: Electroplating of Iron by Zinc	10. Lab Plan: MC 3.6 Electroplating of Iron by Zinc Individual Publish 02/08/2025 - Due 17/11/2025 10. Report: MC 3.6 Electroplating of Iron by Zinc Individual Publish 02/08/2025 - Due 25/11/2025 10. PRE-lab Quiz MC 3.6 Electroplating of Iron by Zinc Individual Publish 19/11/2025 - Due 19/11/2025 10. POST-lab Quiz MC 3.6 Electroplating of Iron by Zinc Individual Publish 19/11/2025 - Due 19/11/2025	Lab Directions Publish 18/08/2023 Lab Reports Publish 18/08/2023	- ให้นักศึกษาทำ PRE-test ในระบบ LEB2 เป็นระยะเวลา 10 นาที - สาธิตการใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างกระชับได้ใจความ (เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการศึกษาขั้นตอนวิธีการทำการทดลองอย่างละเอียดจากวิดีโอเรียบร้อยแล้ว) และชี้แจงข้อควรระมัดระวังในระหว่างการทำการทดลอง การทิ้งสารเคมีให้ถูกต้อง - ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม - ให้นักศึกษาร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและช่วยกันเขียนรายงานการทดลอง

Session	Assessment Activity	Learning Activity	Additional Note
			- ให้นักศึกษาทำ POST-test ในระบบ LEB2 หลังจากการทำการทดลองเป็นระยะเวลา 10 นาที
12	-	-	
13	-	-	
14	-	-	
15	-	-	
16	-	-	
17	-	-	
18	-	-	
19	-	-	
20	-	-	
Not specified	Attention Individual Publish 23/05/2025 Midterm Examination Individual Publish 04/04/2025 Final Examination Individual Publish 28/05/2025	-	

Assessment Weighting

1. Lab Plan: MC 1.1 Chemical Periodicity of Halogen Elements (7A Group)	1%
2. Lab Plan: MC 1.2 Law of Conservation of Mass	1%
3. Lab Plan: MC 2.1 Determination of Gas Constant and Molar Volume of Gas at STP	1%
4. Lab Plan: MC 2.2 Polarity and Determination of Molecular Weight by Freezing-Point Depression Method	1%
5. Lab plan: MC 3.1 Chemical Kinetic Study of the Reaction between Iodide and Persulfate Ions	1%
6. Lab Plan: MC 3.2 Reversible Reactions and Chemical Equilibrium	1%
7. Lab Plan: MC 3.3 pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity	1%
8. Lab Plan MC 3.4 Acid-Base Titration	1%
9. Lab Plan: MC 3.5 Electrochemical Cells – Galvanic Cells	1%
10. Lab Plan: MC 3.6 Electroplating of Iron by Zinc	1%
1. Report: MC 1.1 Chemical Periodicity of Halogen Elements (7A Group)	2%
2. Report: MC 1.2 Law of Conservation of Mass	2%
3. Report: MC 2.1 Determination of Gas Constant and Molar Volume of Gas at STP	2%
4. Report: MC 2.2 Polarity and Determination of Molecular Weight by Freezing-Point Depression Method	2%
5. Report: MC 3.1 Chemical Kinetic Study of the Reaction between Iodide and Persulfate Ions	2%
6. Report MC 3.2 Reversible Reactions and Chemical Equilibrium	2%
7. Report: MC 3.3 pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity	2%
8. Report: MC 3.4 Acid-Base Titration	2%
9. Report: MC 3.5 Electrochemical Cells – Galvanic Cells	2%
10. Report: MC 3.6 Electroplating of Iron by Zinc	2%
1. PRE-lab Quiz MC1.1 Chemical periodicity of halogen elements (7A group)	0.5%
1. POST-lab Quiz MC1.1 Chemical periodicity of halogen elements (7A group)	1.5%

- 2. PRE-lab Quiz MC1.2 Law of conservation of mass 0.5%
- 2. POST-lab Quiz MC1.2 Law of conservation of mass 1.5%
- 3. PRE-lab Quiz MC 2.1 Determination of Gas Constant and Molar Volume of Gas at STP 0.5%
- 3. POST-lab Quiz MC 2.1 Determination of Gas Constant an d Molar Volume of Gas at STP 1.5%
- 4. PRE-lab Quiz MC 2.2 Polarity and Determination of Molec ular Weight by Freezing-Point Depression Method 0.5%
- 4. POST-lab Quiz MC 2.2 Polarity and Determination of Mole cular Weight by Freezing-Point Depression Method 1.5%
- 5. PRE-lab Quiz MC 3.1 Chemical Kinetic Study of the React ion between Iodide and Persulfate Ions 0.5%
- 5. POST-lab Quiz MC 3.1 Chemical Kinetic Study of the Rea ction between Iodide and Persulfate Ions 1.5%
- 6. PRE-lab Quiz MC 3.2 Reversible Reactions and Chemical Equilibrium 0.5%
- 6. POST-lab Quiz MC 3.2 Reversible Reactions and Chemica l Equilibrium 1.5%
- 8. PRE-lab Quiz MC 3.4 Acid-Base Titration 0.5%
- 8. POST lab Quiz MC 3.4 Acid-Base Titration 1.5%
- 9. PRE-lab Quiz MC 3.5 Electrochemical Cells – Galvanic Ce lls 0.5%
- 9. POST-lab Quiz MC 3.5 Electrochemical Cells – Galvanic C ells 1.5%
- 10. PRE-lab Quiz MC 3.6 Electroplating of Iron by Zinc 0.5%
- 10. POST-lab Quiz MC 3.6 Electroplating of Iron by Zinc 1.5%
- Attention 10%
- Midterm Examination 20%
- Final Examination 20%
- 7. POST-test: MC 3.3 pH Measurement in Acid/Base/Buffer Solutions and Buffer Capacity 1.5%
- 7. PRE-lab Quiz MC 3.3 pH Measurement in Acid/Base/Buffe r Solutions and Buffer Capacity 0.5%

About Classroom

Course Syllabus

วิชา EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)

EEE 102 Electrotechnology I (Power)

สารบัญ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 คำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้	3
หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผล	5
หมวดที่ 4 รายงานการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	10

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Faculty of Engineering

Department of Electrical Engineering

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา** ☐ วิชาเปิดใหม่ ☑ วิชาปรับปรุง

   EEE102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)

   (Electrotechnology I (Power))

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   3 (2-3-4) หน่วยกิต

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประเภทของรายวิชาที่เปิดสอนให้นักศึกษานอกภาควิชา

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

   ผศ.ดร.สุภาพงษ์ นุตวงษ์

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**

   ภาคการศึกษาที่ 2/2567 ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**

   ห้องปฏิบัติการ CB40107 อาคารเรียนรวม 4 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

   1 ธันวาคม 2567

10. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	**สอนเสริม** (ชั่วโมง)	**การฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม/การฝึกงาน** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
28 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	ไม่มี	42 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 2 คำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้

1. **คำอธิบายรายวิชา**

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลัง ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไป ใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน

Basic DC and AC circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase system. Method of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments.

2. **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เบื้องต้นและทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

2. สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า

3. **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร**

ขึ้นอยู่กับหลักสูตรของนักศึกษาภาควิชานั้นๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO 1: สามารถประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และ วิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรม	1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นและทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	บรรยายและโจทย์แบบฝึกหัด	สอบข้อเขียนครั้งที่ 1 และ 2
	2. สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า	ปฏิบัติการทดลองและสาธิต	1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) 2. แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) 3. สอบปฏิบัติ

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผล

1. ตำราและเอกสารหลัก

- Charles, K. Alexander; Matthew, N. O. Fundamentals of electric circuits. McGraw-hill Education, 2017.
- Guru, Bhag S.; Hiziroglu, Huseyin R. Electric machinery and transformers. New York: Oxford university press, 2001.
- Chapman, Stephen J. Electric Machinery Fundamentals. New York :McGraw-Hill, 2012.
- เอกสารประกอบคำสอน (Power point slides) สามารถดาวน์โหลดได้ (จำกัดการเข้าถึงได้เฉพาะนักศึกษาที่ลงทะเบียนผ่าน LEB2 Platform)

2. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	อธิบายเนื้อหารายวิชา ตารางเรียน การตัดเกรด ตำราอ้างอิง	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	อธิบายเนื้อหารายวิชา ตารางเรียน การเก็บคะแนน กฎระเบียบในการเรียนภาคปฏิบัติ	-	3	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
2	Introduction to Electrotechnology Power	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การแสดงผลการวัดออนไลน์ผ่าน Grafana	-	3	ศึกษาและฝึกปฏิบัติด้วยตัวเองผ่านคลิปวิดีโอ	สุภาพงษ์
3	DC Circuit Analysis	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การแสดงผลการวัดออนไลน์ผ่าน Grafana	-	3	ศึกษาผ่านคลิปวิดีโอและฝึกปฏิบัติด้วยตัวเอง	สุภาพงษ์
4	AC Circuit and True RMS	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การทดลองเรื่องที่ 1: DC Measurement	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
5	AC Power and PF Correction	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	Electrical Safety	-	3	นักศึกษาเตรียมตัวเรียนภาคปฏิบัติหัวข้อ Electrical Safety โดยการศึกษาด้วยตัวเองผ่าน	สุภาพงษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				Labsheet และวิดีโอสาธิตประกอบการทดลอง	
6	งดการเรียนการสอนเนื่องจากอยู่ในช่วงการสอบข้อเขียนครั้งที่ 1 (Exam1)				
7	Three Phase Circuit	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การทดลองเรื่องที่ 2: Electrical Safety	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
8	Transformer	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การทดลองเรื่องที่ 3: True RMS	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
9	Motor 1	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การทดลองเรื่องที่ 4: AC Power and PF Correction	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
10	Motor 2	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การทดลองเรื่องที่ 5: Three phase circuit	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
11	Generator 1	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การทดลองเรื่องที่ 6: Transformer	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
12	งดการเรียนการสอนเนื่องจากอยู่ในช่วงการสอบข้อเขียนครั้งที่ 2 (Exam2)				
13	งดการเรียนการสอนเนื่องจากอยู่ในช่วงการสอบข้อเขียนครั้งที่ 2 (Exam2)				
14	งดการเรียนการสอนเนื่องจากวันหยุดยาวช่วงเทศกาลสงกรานต์				

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
15	Generator 2	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การทดลองเรื่องที่ 7: Magnetic Contactor	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
16	Solar cell	2	-	บรรยายออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่น Zoom	สุภาพงษ์
	การทดลองเรื่องที่ 8: DC motor and Synchronous Generator	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
17	ออกแบบระบบ Solar cell แบบ Off grid	2	-	ทำรายงานการออกแบบ	สุภาพงษ์
	เตรียมความพร้อมก่อนสอบภาคปฏิบัติ	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
18	ออกแบบระบบ Solar cell แบบ Off grid	2	-	ทำรายงานการออกแบบ	สุภาพงษ์
	สอบปฏิบัติ	-	3	ปฏิบัติการทดลอง	สุภาพงษ์
19	งดการเรียนการสอนเนื่องจากอยู่ในช่วงการสอบข้อเขียนครั้งที่ 3 (Exam3)				
รวม		28	42		

3. การประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO)	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
PLO 1: สามารถประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และ วิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรม	CLO1 1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นและทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	สอบข้อเขียนครั้งที่ 1	12	25%
		สอบข้อเขียนครั้งที่ 2	19	25%
		รายงานและการบ้าน	18	10%
	CLO2 สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า	Pretest, Posttest, Report	1-16	26%
		สอบปฏิบัติ	18	14%

King Mongkut's University of Technology Thonburi
Faculty of Engineering
Department of Mechanical Engineering
(1st Semester 2025 Syllabus)
.....

MEE214 Engineering Mechanics 3(3-0-6)

1. ข้อมูลทั่วไปของรายวิชา

1.1 ประมวลรายวิชา

รหัสรายวิชา MEE 214
จำนวนหน่วยกิต 3-0-6
ชื่อรายวิชา Engineering Mechanics
วิชาบังคับก่อน PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1
คณะ/ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์/วิศวกรรม
ภาคการศึกษา 1
ปีการศึกษา 2568
ชื่อผู้สอน ดร.กำธร เสพย์ธรรม
Email address: kamthon.sep@kmutt.ac.th
สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
ชื่อหลักสูตร วศ.บ. วิศวกรรม
วิชาระดับ ปริญญาตรี

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

การเรียน-สอน **(Onsite)**	สอนเสริม หรือ ถามตอบ แก้ปัญหา	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ในห้องเรียน	-	90 ชั่วโมง

- **จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษา/แนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษารายบุคคล**
  นศ. สามารถติดต่อสอบถาม อ.ได้ตลอดเวลาผ่านช่องทาง Messenger

Day/Time and Room วันอังคาร 9:30-12:30 น. : CB2602

Text(s) and VDO : 1. J.L. Meriam and L.G. Kraige
Engineering Mechanics: Statics and Dynamics
2. R.C. Hibbeler
Engineering Mechanics

Midterm exam: 3 hours (Onsite ที่ ม.)

Final exam: 3 hours (Onsite ที่ ม.)

Grading: Midterm 50 % (CO1-5)
Final 50 % (CO3-6-7)

Grading Policy: The final grade will be on a relative basis.
(Approximately)

80%+	A
75%+	B+
65%+	B
50%+	C+
40%+	C
35%+	D+
30%+	D

Minimum Expected Score : **50%** (ผ่าน Level 2 จาก 4 Levels)
Minimum % No. of Students passing the expected score : **60%** (for every CLO)

1.2 จุดมุ่งหมายและคำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สาหรับโครงสร้าง ความเสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติคส์ และ คิเนติคส์ของอนุภาค คิเนติคส์ของระบบอนุภาค

2.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcome, CLO)

1. สรุปหลักการและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม
2. อธิบายระบบแรงและโมเมนต์ใน 2 มิติและ 3 มิติ
3. สร้าง Free-body diagrams (FBD) และประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เพื่อวิเคราะห์สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ
4. ประยุกต์ใช้หลักการสมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบเพื่อคำนวณแรงภายในโครงสร้าง 2 มิติ
5. วิเคราะห์สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบที่เกี่ยวข้องกับความเสียดทานแห้ง
6. ใช้หลักการคิเนมาติกส์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในระนาบของอนุภาคและระบบอนุภาค
7. ประยุกต์หลักการของงาน พลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม ในการอธิบายการเคลื่อนที่ของอนุภาค

ผลการศึกษาตามความคาดหวัง (Expected Learning Outcomes) PLO ของหลักสูตร (ตามมาตรฐาน TABEE)

PLO1 : ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทาง ด้านวิศวกรรมเครื่องกล และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อกำหนดกรอบความคิดของแบบจำลองทางวิศวกรรมเครื่องกล วิธีการ กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกลในการทำงานได้

PLO2 : วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลได้

PLO3 : ออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน ให้ได้ตามข้อจากัดที่มีอยู่จริง เช่น ทางด้านสังคม ความปลอดภัย การอนามัย และสิ่งแวดล้อม หรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

PLO4 : พิจารณาตรวจสอบ ประเมินผลงาน และปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน ซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล เพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

PLO5 : เลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัยที่มีความเหมาะสม โดยคำนึงถึงข้อกำหนด และข้อจำกัดของเครื่องมือ และอุปกรณ์นั้น

PLO6 : ทำงานร่วมในกลุ่มที่เป็นสหวิทยาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO7 : ติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO8 : ประเมินผลกระทบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมต่อบริบทของสังคม และสิ่งแวดล้อม และสามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน ต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน

PLO9 : อธิบายคุณค่าของจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

PLO10: วิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ การลงทุน และการบริหารงานวิศวกรรมเครื่องกล

PLO11: พัฒนาตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีพได้

** (อ้างอิงจากของวิศวกรรมเครื่องกล แต่จะคล้ายๆ กับ 11 ข้อ พื้นฐานของ TABEE ทั่วไป)

2.1 ผลการศึกษาตามความคาดหวัง (Expected Learning Outcome)

60% ของผู้เรียนผ่านระดับความคาดหวัง (ระดับ 2 ของทุก CLO – 50% ของคะแนนแต่ละ CLO)

2.2 การสนับสนุนระหว่าง CLO กับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร(PLO)

ไม่มี – เนื่องจากเป็นรายวิชาต่างภาค จึงไม่สามารถระบุ PLO ได้ ขึ้นกับ PLO ของหลักสูตรนั้นๆ เชื่อมโยงต่อ

2.3 ความสอดคล้อง CLO กับรายวิชาบังคับก่อนหน้า

รายวิชาบังคับก่อน: PHY 103 ยังไม่ชัดเจน แต่แนบคำอธิบายรายวิชาไว้
- ขึ้นกับ PLO ของหลักสูตรนั้น ๆ

รายวิชาบังคับก่อนหน้า

PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 **3(3–0–6)**

(General Physics for Engineering Student I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่างๆทางฟิสิกส์ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ใน 1-, 2-, และ 3- มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและงาน โมเมนตัมเชิงเส้น การหมุน ทอร์กและโมเมนตัมเชิงมุม สมดุลและการยืดหยุ่นของไหล การสั่น คลื่นและเสียง อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

Emphasized on the applications of the laws of physics. Vectors. Motions in 1-, 2-, and 3- dimensions. Newton' s laws of motion. Energy and work. Linear momentum. Rotation. Torque and angular momentum. Equilibrium and elasticity. Fluids. Oscillations. Waves and sound. Thermodynamics. The kinetic theory of gases.

Learning outcomes:

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

3 แผนการสอน

3.1 แผนการสอน

จำนวนชั่วโมงที่สอน	บรรยาย 3 ชั่วโมง/คาบ/สัปดาห์ วันอังคาร เวลา 9:30-12:30
การจัดการเรียนการสอน	การบรรยายในห้องเรียน

3.2 กิจกรรมการสอน

Course Breakdown by Lectures (Statics)		
Week	Description	CLO
1	Introduction. Description of course objectives and outlines. Differences between static and dynamic engineering mechanics. Basic terminologies.	1
2	Two- and three-dimensional force systems. Resultant force. Moments of force and couples. Vector manipulation in a three-dimensional space.	2
3-4	Two- and three-dimensional equilibrium free-body diagram. Equilibrium of rigid bodies.	2, 3
5	Structures: Truss structure. Frame and machine.	4
6	Friction friction phenomena. Mechanism of dry friction. Friction angles.	5
7	Tutorial Class	1-5
	Midterm Examination	1-5

Course Breakdown by Lectures (Dynamics)		
8	Kinematics of a Particle: Coordinate system. Translation motion.	6
9	Kinematics of a Particle:Rotational motion. Projectile motion.	6
10-11	Force and acceleration:Newton's Second Law of Motion. Equation of Motion. Rectangular Coordinates. Normal and Tangential Coordinates. Cylindrical Coordinates.	7
12	Work and Energy: Conservative Force and Potential Energy. Conservation of Energy.	7
13-14	Impulse and Momentum: Principle of Linear Impulse and Momentum. Conservation of Linear Momentum. Impact. Angular Momentum.	7
15	Tutorial Class	6-7
	Final Examination	

เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการ OBE

มคอ.๓

รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**
(Name of Institution)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาคณิตศาสตร์
(Campus/Faculty/Department)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป
Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อโมดูล (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) MTH10101 ลิมิต ความต่อเนื่อง และ อนุพันธ์

ภาษาอังกฤษ (In English) MTH10101 Limit, Continuity and Derivatives

๒. จำนวนหน่วยกิต *(Number of Credits)* 2 หน่วยกิต

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน (Course Coordinator and Lecturer)

มีการจัดการเรียนการสอนจำนวนทั้งสิ้น 9 กลุ่ม

กลุ่มเรียน (section)	อาจารย์ผู้สอน	กลุ่มเรียน (section)	อาจารย์ผู้สอน
1	รศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง	6	ดร.ธารีรัตน์ ธนัตถ์พาณิชย์
2	ดร.ธารีรัตน์ ธนัตถ์พาณิชย์	7	ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย รศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์
3	ดร.บุปผชาติ จันทร์สว่าง	8	ดร.บุปผชาติ จันทร์สว่าง

	ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย		ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย
4	ผศ.ดร.ชัชวาลย์ วัชราเรืองวิทย์	9	ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย
5	รศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง รศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์		

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 1/2568 ชั้นปีที่ 1

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ 1,400 คน

(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี

(Pre-requisite)

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี

(Co-requisites)

๘. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง วันที่....-.....เดือน.....-.....พ.ศ. .-.....

รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

(Date of Preparation/Latest Revision of the Course Specifications)

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

Section 2 Aims and Objectives

1. **จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)**
   1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic
   2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation
   3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'Hˆopital's rule)

4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation

2. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)**

เพื่อให้ครอบคลุมตามเนื้อหาวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ตามระเบียบสภาวิศวกร กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

Limits and Continuity : The concept of limit, Computation of limits, Limits involving infinity, Continuity, Limits and continuity of trigonometric functions

ลิมิตและความต่อเนื่อง: ความคิดรวบยอดของลิมิต, การคณนาของลิมิต, ลิมิตเกี่ยวพันอนันต์, ความต่อเนื่อง, ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

The Derivative : Slopes and rates of change, The derivative, The chain rule, Higher order derivatives, Derivatives of transcendental functions (Trigonometric, Inverse trigonometric, Logarithmic, Exponential, and Hyperbolic functions), Implicit differentiation, Differentials, Linear approximation, The mean value theorem

อนุพันธ์: ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง, อนุพันธ์, กฎลูกโซ่, อนุพันธ์อันดับสูง, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย (ตรีโกณมิติ, ตรีโกณมิติผกผัน, ลอการิทึม, เอ็กโปเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเปอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม

Applications of Differentiation : Maximum and minimum values, Applied maximum and minimum problems, Increasing and decreasing functions, Concavity and inflection points, Overview of curve sketching, Related rates, Indeterminate forms and L'Hopital's rule

การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด, ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด, ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด, ความเว้าและจุดเปลี่ยนเว้า, การอธิบายโดยสรุปของการวาดภาพเส้นโค้ง, อัตราสัมพัทธ์, รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปิตาล

Function of several variables : Graph of equation, Limit and continuity, Partial derivative, Differentials, Chain rule, Critical points , Second order partial derivative, Relative extrema, Maxima and minima, Saddle points

ฟังก์ชันหลายตัวแปร : กราฟของสมการ, ลิมิตและความต่อเนื่อง, อนุพันธ์ย่อย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, กฎลูกโซ่, จุดวิกฤต, อนุพันธ์อันดับสอง, สุดขีดสัมพัทธ์, สูงสุดและต่ำสุด, จุดอานม้า

2. **จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา**
   (Number of Hours Per Semester)

บรรยาย **Lecture**	**สอนเสริม** **Extra Class**	**การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน** **Laboratory/Field Training**	**การศึกษาด้วยตนเอง** **Self Study**
30 ชั่วโมง	-	-	60 ชั่วโมง

3. **จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**
   (Number of Hours per Week for Individual Advice)
   อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา
Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
PLO 1 : นักศึกษามีทักษะทางคณิตศาสตร์และให้เหตุผลถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์	K-Understanding, K-Analysing, Professional skill, Logical thinking, ICT literacy, Computational thinking
SubPLO1A นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตรรกะและการให้เหตุผลได้อย่างถูกต้อง	K-Understanding, K-Analysing, Professional skill, Logical thinking critical thinking
SubPLO1B นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ หรือ สถิติในการแก้ปัญหาที่กำหนดได้	K-Understanding, ICT literacy, Computational thinking
PLO 2 : นักศึกษาสามารถนำความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีและธุรกิจอุตสาหกรรม	K-Applying, K-Analysing, K-Evaluating, K-Creating, Professional skill, Critical thinking, Analytical thinking, Systemic thinking, Problem solving, Computational thinking, Creative thinking
SubPLO2A นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติได้	K-Analysing, K-Evaluating, Analytical thinking, Computational thinking, Professional skill
SubPLO2B นักศึกษาสามารถสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์พร้อมทั้งใช้ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย แก้ปัญหาและแปลผลเพื่อเชื่อมโยงกับปัญหาจริง	K-Applying, K-Evaluating, K-Creating, Professional skill, Critical thinking, Analytical thinking, Systemic thinking, Problem solving
SubPLO2C นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ได้อย่างเป็นระบบ	K-Applying, Systemic thinking, Creative thinking, Learning orientation
PLO 3: นักศึกษาสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีจรรยาบรรณ	Learning orientation, Verbal skill, Writing skill, Planning, Teamwork, Responsibility and Ethical sense, Adaptability and Flexibility, Self-motivation, Leadership
SubPLO3A นักศึกษาสามารถสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้	Verbal skill, Writing skill

SubPLO3B นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีจรรยาบรรณทั้งในรูปแบบที่ต้องรับผิดชอบด้วยตนเองและการท างานร่วมกับผู้อื่น	Learning orientation, Planning, Teamwork, Responsibility and Ethical sense, Adaptability and Flexibility, Self-motivation, Leadership

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
CLO 1 : Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic	Lecture Consultation via Line OpenChat	Written Exam, Quiz, Assignment
CLO 2 : Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation	Lecture Consultation via Line OpenChat	Written Exam, Quiz, Assignment
CLO 3 : Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'Hˆopital's rule)	Lecture Consultation via Line OpenChat	Written Exam, Quiz, Assignment
CLO 4 : Explain the concepts of differential calculus of	Lecture	Written Exam, Quiz, Assignment

Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation	Consultation via Line OpenChat	
CLO 5: Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching	Lecture Consultation via Line OpenChat	Written Exam, Quiz, Assignment

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	ผู้รับผิดชอบ
1	Limit of Function, Computation of Limits	CLO1, CLO2	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
2	Continuity of functions	CLO1, CLO2	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
3	Basic Concepts of Derivative, Derivative of Algebraic Function, The chain Rule, Derivative of Transcendental Functions Derivative of Inverse Function	CLO1, CLO2, CLO3	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
4	Implicit Differentiation, Higher derivatives, Rolle's Theorem and Mean-Value Theorem	CLO1, CLO2, CLO3	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
5	The Max-Min Value Theorem, Increasing and Decreasing Functions, Concavity, Using Derivative and limits in sketching Graph	CLO1,CLO2, CLO3, CLO5	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
6	สอบวัดผล Module 1 ครั้งที่ 1			
7	Differentials, Linear Approximation Indeterminate Form and L'Hopital's Rule	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน

8	Applied Max-Min Problem, Related Rates	CLO1, CLO2, CLO5	Lecture Consultation via Line OpenChat	
9	Function of Several Variable, Graph of Equations	CLO1, CLO4	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
10	Partial Derivative, Differentials, The Chain Rule	CLO1, CLO4	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
11	Critical Points, Second Order Partial Derivative, Relative Extreme, Maxima, Minima and Saddle Points	CLO1, CLO4	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
12	สอบวัดผล Module 1 ครั้งที่ 2			

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ฯ	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและการประเมินผลรวม
CLO 1 : Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic	Written Exam Quiz Assignment	6 1-5 1-5	10%
CLO 2 : Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation	Written Exam Quiz Assignment	6, 12 1-5 1-5	30%
CLO 3 : Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'Hˆopital's rule)	Written Exam Quiz Assignment	6, 12 1-5 1-5	15%
CLO 4 : Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation	Written Exam Quiz Assignment	12 1-5 1-5	25%
CLO 5: Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching	Written Exam Quiz Assignment	6, 12 1-5 1-5	20%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

1. Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002.

2. Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003.

3. Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002.

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

1. เอกสารประกอบการสอนโมดูล MTH10101
2. คู่มือการศึกษาโมดูล MTH10101
3. กลุ่ม Facebook โมดูล MTH10101
4. ระบบ LEB2 มจธ.

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

1. Ayres, F.and Mendelson, E., **Calculus**, Third Edition, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, Singapore, 1992.

2. Edwards, C. H. and Penney, D. E., **Calculus with Analytic Geometry**, Fourth Edition, Prectice-Hall, New Jersey, 1994.

3. Swokowsky, E. W., **Calculus**, Fifth Edition, Pws-Kent Publishing Company, 1992.

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students**)**

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทั้งในห้องเรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

(ระบุวิธีการประเมินที่จะได้ข้อมูลการสอน เช่น จากผู้สังเกตการณ์ หรือทีมผู้สอน หรือผลการเรียนของนักศึกษา เป็นต้น)

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement **)**

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

(อธิบายกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอน เช่น คณะ/ภาควิชามีการกำหนดกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอนไว้อย่างไรบ้าง การวิจัยในชั้นเรียน การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เป็นต้น)

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการการเรียนรายวิชา

(อธิบายกระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา เช่น ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรืองานที่มอบหมาย กระบวนการอาจจะต่างกันไปสำหรับรายวิชาที่แตกต่างกัน หรือสำหรับมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน)

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

(อธิบายกระบวนการในการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากข้อ ๑ และ ๒ มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพ)

****

เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการ OBE

มคอ.๓

รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**
(Name of Institution)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาคณิตศาสตร์
(Campus/Faculty/Department)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป
Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อโมดูล (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) MTH10102 ปริพันธ์

ภาษาอังกฤษ (In English) MTH10102 Integrals

๒. จำนวนหน่วยกิต *(Number of Credits)* 1 หน่วยกิต

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน (Course Coordinator and Lecturer)

มีการจัดการเรียนการสอนจำนวนทั้งสิ้น 9 กลุ่ม

กลุ่มเรียน (section)	อาจารย์ผู้สอน	กลุ่มเรียน (section)	อาจารย์ผู้สอน
1	รศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง	6	ดร.ธารีรัตน์ ธนัตถ์พาณิชย์
2	ดร.ธารีรัตน์ ธนัตถ์พาณิชย์	7	ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย รศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์
3	ดร.บุปผชาติ จันทร์สว่าง	8	ดร.บุปผชาติ จันทร์สว่าง

	ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย		ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย
4	ผศ.ดร.ชัชวาลย์ วัชราเรืองวิทย์	9	ผศ.ดร.อังกูร หวังวงศ์ชัย
5	รศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง รศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์		

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 1/2568 ชั้นปีที่ 1

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ 1,400 คน

(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี

(Pre-requisite)

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี

(Co-requisites)

๘. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง วันที่....-.....เดือน.....-.....พ.ศ. .-.....

รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

(Date of Preparation/Latest Revision

of the Course Specifications)

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

Section 2 Aims and Objectives

1. **จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)**
   1. Find anti-derivatives by using standard techniques.
   2. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties.
   3. Apply calculus concepts in finding area between curves.

2. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)**

เพื่อให้ครอบคลุมตามเนื้อหาวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ตามระเบียบสภาวิศวกร กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

Integration : Antiderivatives and indefinite integrals, The definite integrals, Average values and the fundamental theorem of calculus, Integration by substitution, Techniques of integration (Integration by parts, Integration of rational functions using partial fractions)

การหาปริพันธ์: ปฏิยานุพันธ์และปริพันพธ์ไม่จำกัดเขต, ปริพันธ์จำกัดเขต, ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคล-คูลลัส, การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า, เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน, การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย)

Applications of the Definite Integral : Area between curves

การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต : พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

Improper Integrals : Improper integrals with infinite intervals of integration, Improper integrals with infinite discontinuities in the interval of integration, Improper integrals with infinite discontinuities over infinite intervals of integration

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ : ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์

Numerical Integration : trapezoidal rule and Simpson's rule

การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคางหมูและหลักเกณฑ์ซิมสันป์

2. **จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา**

   (Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
15 ชั่วโมง	-	-	30 ชั่วโมง

3. **จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**

   (Number of Hours per Week for Individual Advice)

   อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา
Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียรู้ระดับหลักสูตร	TQF/KMUTT QF
PLO 1 : นักศึกษามีทักษะทางคณิตศาสตร์และให้เหตุผลถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์	K-Understanding, K-Analysing, Professional skill, Logical thinking, ICT literacy, Computational thinking
SubPLO1A นักศึกษาสามารถพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตรรกะและการให้เหตุผลได้อย่างถูกต้อง	K-Understanding, K-Analysing, Professional skill, Logical thinking critical thinking
SubPLO1B นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ หรือ สถิติในการแก้ปัญหาที่กำหนดได้	K-Understanding, ICT literacy, Computational thinking
PLO 2 : นักศึกษาสามารถนำความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีและธุรกิจอุตสาหกรรม	K-Applying, K-Analysing, K-Evaluating, K-Creating, Professional skill, Critical thinking, Analytical thinking, Systemic thinking, Problem solving, Computational thinking, Creative thinking
SubPLO2A นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติได้	K-Analysing, K-Evaluating, Analytical thinking, Computational thinking, Professional skill
SubPLO2B นักศึกษาสามารถสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์พร้อมทั้งใช้ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์ในการอธิบาย แก้ปัญหาและแปลผลเพื่อเชื่อมโยงกับปัญหาจริง	K-Applying, K-Evaluating, K-Creating, Professional skill, Critical thinking, Analytical thinking, Systemic thinking, Problem solving
SubPLO2C นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ได้อย่างเป็นระบบ	K-Applying, Systemic thinking, Creative thinking, Learning orientation
PLO 3: นักศึกษาสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีจรรยาบรรณ	Learning orientation, Verbal skill, Writing skill, Planning, Teamwork, Responsibility and Ethical sense, Adaptability and Flexibility, Self-motivation, Leadership
SubPLO3A นักศึกษาสามารถสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้	Verbal skill, Writing skill

SubPLO3B นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีจรรยาบรรณทั้งในรูปแบบที่ต้องรับผิดชอบด้วยตนเองและการท างานร่วมกับผู้อื่น	Learning orientation, Planning, Teamwork, Responsibility and Ethical sense, Adaptability and Flexibility, Self-motivation, Leadership

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
CLO 1 : Find anti-derivatives by using standard techniques.	Lecture Consultation via Line OpenChat	Written Exam, Quiz, Assignment
CLO 2 : Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties.	Lecture Consultation via Line OpenChat	Written Exam, Quiz, Assignment
CLO 3 : Apply calculus concepts in finding area between curves.	Lecture Consultation via Line OpenChat	Written Exam, Quiz, Assignment

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	ผู้รับผิดชอบ
1	Basic Concepts of Integrals, Fundamental Theorem of calculus	CLO1, CLO2	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
2	Properties of Antiderivatives and Definite Integrals, Indefinite Integral, Integration by Substitution	CLO1, CLO2	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
3	Integration By Parts Integration by Partial Fractions	CLO1, CLO2	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
4	Areas under Curve and Areas between Curves	CLO1, CLO2, CLO3	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
5	Improper Integral, Numerical Integration	CLO1	Lecture Consultation via Line OpenChat	คณะผู้สอน
6	สอบวัดผล Module 2			

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ฯ	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและการประเมินผลรวม
CLO 1 : Find anti-derivatives by using standard techniques.	Written Exam Quiz Assignment	18 13-17 13-17	46% 2% 2%
CLO 2 : Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties.	Written Exam Quiz Assignment	18 13-17 13-17	27% 1.5% 1.5%
CLO 3 : Apply calculus concepts in finding area between curves.	Written Exam Quiz Assignment	18 13-17 13-17	17% 1.5% 1.5%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

1. Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002.

2. Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003.

3. Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002.

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

1. เอกสารประกอบการสอนโมดูล MTH10102
2. คู่มือการศึกษาโมดูล MTH10102
3. กลุ่ม Facebook โมดูล MTH10102
4. ระบบ LEB2 มจธ.

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

1. Ayres, F.and Mendelson, E., **Calculus**, Third Edition, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, Singapore, 1992.

2. Edwards, C. H. and Penney, D. E., **Calculus with Analytic Geometry**, Fourth Edition, Prectice-Hall, New Jersey, 1994.

3. Swokowsky, E. W., **Calculus**, Fifth Edition, Pws-Kent Publishing Company, 1992.

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students**)**

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทั้งในห้องเรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

(ระบุวิธีการประเมินที่จะได้ข้อมูลการสอน เช่น จากผู้สังเกตการณ์ หรือทีมผู้สอน หรือผลการเรียนของนักศึกษา เป็นต้น)

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement **)**

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

(อธิบายกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอน เช่น คณะ/ภาควิชามีการกำหนดกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอนไว้อย่างไรบ้าง การวิจัยในชั้นเรียน การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เป็นต้น)

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการการเรียนรายวิชา

(อธิบายกระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา เช่น ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรืองานที่มอบหมาย กระบวนการอาจจะต่างกันไปสำหรับรายวิชาที่แตกต่างกัน หรือสำหรับมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน)

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

(อธิบายกระบวนการในการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากข้อ ๑ และ ๒ มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพ)

****

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
(Name of Institution)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาคณิตศาสตร์
(Campus/Faculty/Department)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป
Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) MTH 10201 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม
ภาษาอังกฤษ (In English) MTH 10201 Mathematical Induction, Sequences and Series

๒. จำนวนหน่วยกิต *(Number of Credits)*

1 หน่วยกิต (1-0-2)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต และครุศาสตรบัณฑิต
๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
และอาจารย์ผู้สอน
(Course Coordinator and Lecturer)

รศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์	Section 4	ผศ.ดร.วราภรณ์ จาตนิล	Section 11
ดร. ธารีรัตน์ ธนัตถ์พาณิชย์	Section 7	ผศ.ดร. ชื่นชม ศาลิคุปต	Section 5,10
ผศ. ดร. ธีระพล สลีวงศ์	Section 1	ดร. รัชนิกร ชลไชยะ	Section 8
อ. บุปผชาติ จันทร์สว่าง	Section 2	รศ.ดร.เศรษฐภัทร ชินวิริยสิทธิ์	Section 3,9
ดร.ปรินทร์ ไชยปัญญา	Section 6	รศ.ดร.ทรงพล ศรีวงค์ษา	Section 31,33
ผศ.ดร.ณฐวัฒน์ กล่ำสกุล	Section 32	รศ.ดร.ภวธน เขมะวิชานุรัตน์	Section 34

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 2/2567 / ชั้นปีที่ 1
๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ 1500 คน
(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี
(Pre-requisite)

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
(Co-requisites)

๘. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวมและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุง วันที่ 10 มกราคม 2568
รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
(Date of Preparation/Latest Revision of the Course Specifications)

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
Section 2 Aims and Objectives

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

After completion of this course, students will be able to

1. Prove simple mathematical statement by induction.
2. Give definitions of various types of sequences and series.
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them.
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

เพื่อให้นักศึกษารู้จักการศึกษาในแนวค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และรู้จักนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับตนเอง.

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย)...อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับและการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมแมคลอริน อนุกรมทวินาม ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์

(ภาษาอังกฤษ)... Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, power series, Taylor's formula, Binomial expansion. Periodic functions, Fourier series.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา
(Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
15 ชั่วโมง	-	-	30 ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
(Number of Hours per Week for Individual Advice)

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา
Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

Ultimate Learning Outcome

Able to prove statements by mathematical induction, determine the convergence of sequences and series, and calculate the Fourier series of periodic functions.

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	TQF/KMUTT QF
1. Prove simple mathematical statement by induction.	Writing skill
2. Give definitions of various types of sequences and series	K-Understanding, Analytical thinking, Logical thinking
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them	Analytical thinking, K-Applying, Critical thinking, Problem solving
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.	Analytical thinking, K-Analysing, Writing skill, Planning, Responsibility and Ethical sense

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1. Prove simple mathematical statement by induction.	Lecture / Self Practice(LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 1) Pop-up Quiz , Assignment
2. Give definitions of various types of sequences and series	Lecture / Self Practice(LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 1) Pop-up Quiz , Assignment
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them	Lecture / Self Practice (LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 1) Pop-up Quiz , Assignment
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.	Lecture / Self Practice (LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 1) Pop-up Quiz , Assignment

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	No evidence
Level 2	Able to prove simple statements by mathematical induction. Able to identify monotonically increasing and decreasing sequences Able to identify periodic functions.
Level 3	Determine the convergence of a sequence. Able to explain and determine whether a given series converges or diverges. Able to calculate the Fourier series of periodic functions.
Level 4	Able to prove statements by mathematical induction Able to decide whether series, alternating series and power series converge or diverge by choosing suitable test. Able to convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
Level 5	Able to find the interval of convergence of a power series. Able to select the appropriate technique for power series computation. Able to calculate and determine convergence of Fourier series and their properties.

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	Learning Outcomes	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้
1	อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับของจำนวนจริง	-Prove simple mathematical statements by induction -Give definitions of various types of sequences and series - Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them	Lecture Pop-up Quiz
2	อนุกรมอนันต์, การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน	-Give definitions of various types of sequences and series - Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them	Lecture / Assignment (LEB2)/ Pop-up Quiz
3	อนุกรมสลับและการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ อนุกรมกำลัง, การหารัศมีและช่วงของการลู่เข้า	Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them	Lecture / Pop-up Quiz
4	อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมแมคลอริน อนุกรมทวินาม ฟังก์ชันเป็นคาบ ฟังก์ชันคู่และฟังก์ชันคี่	-Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.	Lecture / Assignment (LEB2)/ Pop-up Quiz/ Tutorial
5	อนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันคาบ	-Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.	Lecture / Pop-up Quiz/ Tutorial
6	**การสอบครั้งที่ 1**		

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ฯ	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและการประเมินผลรวม
Able to prove statements by mathematical induction, determine the convergence of sequences and series, and calculate the Fourier series of periodic functions.	Pop-up Quiz Assignment	1-5	6% 4%
	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 1)	6	90%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

๑) Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002
๒) Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003.
๓) Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

๑) เอกสารประกอบการสอนวิชา MTH 10201
๒) Facebook : MTH10201-10203 (2/2567) : https://www.facebook.com/groups/1996728644176319

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students**)**

พิจารณาผลการประเมินของนักศึกษาจากระบบประเมินการสอนของอาจารย์

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

1. สังเกตจากพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา
2. พิจารณาจากผลการสอบของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement **)**

วิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงการสอนร่วมกันระหว่างทีมผู้สอนโดยพิจารณาจากผลการเรียนของนักศึกษา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

การทวนสอบจากคะแนนสอบ ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการแลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างอาจารย์ผู้สอน เพื่อหาแนวทางในการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี ตามมาตรฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือตามข้อเสนอแนะ
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

****

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
(Name of Institution)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาคณิตศาสตร์
(Campus/Faculty/Department)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป
Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) MTH10202 เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์
ภาษาอังกฤษ (In English) MTH10202 Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions

๒. จำนวนหน่วยกิต *(Number of Credits)*

1 หน่วยกิต (1-0-2)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต และครุศาสตรบัณฑิต
๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
และอาจารย์ผู้สอน
(Course Coordinator and Lecturer)

รศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์	Section 4,6	ผศ.ดร.วราภรณ์ จาตนิล	Section 11
ดร. ธารีรัตน์ ธนัตถ์พาณิชย์	Section 7	ผศ.ดร. ชื่นชม ศาลิคุปต	Section 5,10
ผศ. ดร. ธีระพล สลีวงศ์	Section 1	ดร. รัชนิกร ชลไชยะ	Section 8
อ. บุปผชาติ จันทร์สว่าง	Section 2	รศ.ดร.เศรษฐภัทร ชินวิริยสิทธิ์	Section 3,9
รศ.ดร.ทรงพล ศรีวงค์ษา	Section 31	ดร.อนุวัฒน์ ตั้งธนวัฒน์สกุล	Section 34
ผศ.ดร.ณฐวัฒน์ กล่ำสกุล	Section 32,33		

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 2/2567 / ชั้นปีที่ 1
๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ 1500 คน
(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MTH10101

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี

๘. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวมและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด (Date of Preparation/Latest Revision of the Course Specifications) วันที่ 10 มกราคม 2568

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
Section 2 Aims and Objectives

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

After completion of this course, students will be able to

1. Describe and compute about scalars and vectors
2. Find and describe the equation of lines and planes in a 3D-space.
3. Describe the basic geometry and concept of vector functions and apply in some applications.

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

เพื่อให้นักศึกษารู้จักการศึกษาในแนวค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และรู้จักนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับตนเอง.

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย).....สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง

(ภาษาอังกฤษ)... Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3D-space, vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา
(Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
15 ชั่วโมง	-	-	30 ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
(Number of Hours per Week for Individual Advice)

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา
Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

Ultimate Learning Outcome

Able to calculate vector operations, to express the equations of lines and planes in a 3D-space, and to analyze vector functions.

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	TQF/KMUTT QF
1. Describe and compute about scalars and vectors.	Analytical thinking, K-Analysing
2. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space.	K-Understanding, Writing skill, Planning, Responsibility and Ethical sense, Problem solving
3. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications	K-Analysing, K-Applying

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1. Describe and compute about scalars and vectors	Lecture / Self Practice(LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 2) Pop-up Quiz , Assignment
2. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space.	Lecture / Self Practice(LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 2) Pop-up Quiz , Assignment
3. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications	Lecture / Self Practice (LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 2) Pop-up Quiz , Assignment

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	No evidence
Level 2	Able to calculate simple vector operations including the derivative of vector functions.
Level 3	Able to find area and volume formed by vectors. Able to write equations of lines and planes in a 3D-space. Able to find the curvature and torsion.
Level 4	Understand about vectors, lines and planes by showing calculation in vector

	operations and be able to analyze the concept of vector functions used in applications.
Level 5	Understand completely about vectors, lines and planes by showing correct calculation in vector operations and be able precisely describe lines and planes in a 3D-space using mathematics equations in applications and analyze the concepts used in applications and provide physical interpretation.

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	Learning Outcomes	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้
1	สมบัติและพีชคณิตของเวกเตอร์, การคูณด้วยสเกลาร์, ผลคูณภายใน	Describe and compute about scalars and vectors	Lecture Pop-up Quiz
2	ผลคูณเชิงเวกเตอร์, ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์, เส้นตรงในปริภูมิสามมิติ	- Describe and compute about scalars and vectors - Find and describe equation of lines and plane in a 3D-space	Lecture / Assignment (LEB2)/ Pop-up Quiz
3	ระนาบในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง	- Find and describe equation of lines and plane in a 3D-space - Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications	Lecture / Pop-up Quiz
4	เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง	- Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications	Lecture / Assignment (LEB2)/ Pop-up Quiz/ Tutorial
5	ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง	- Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications	Lecture / Pop-up Quiz/ Tutorial
6	**การสอบครั้งที่ 2**		

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ฯ	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการวัด และ การประเมินผลรวม
Able to calculate vector operations, to express the equations of lines and planes in a 3D-space, and to analyze vector functions.	Pop-up Quiz Assignment	1-5	6% 4%
	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 2)	6	90%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

๑) Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002
๒) Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003.
๓) Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

๑) เอกสารประกอบการสอนวิชา MTH 10201
๒) Facebook : MTH10201-10203 (2/2567) : https://www.facebook.com/groups/1996728644176319

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students**)**

พิจารณาผลการประเมินของนักศึกษาจากระบบประเมินการสอนของอาจารย์

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

1. สังเกตจากพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา
2. พิจารณาจากผลการสอบของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement **)**

วิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงการสอนร่วมกันระหว่างทีมผู้สอนโดยพิจารณาจากผลการเรียนของนักศึกษา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

การทวนสอบจากคะแนนสอบ ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการแลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างอาจารย์ผู้สอน เพื่อหาแนวทางในการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี ตามมาตรฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือตามข้อเสนอแนะ
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

****

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
(Name of Institution)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์/ภาควิชาคณิตศาสตร์
(Campus/Faculty/Department)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป
Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) MTH 10203 ปริพันธ์หลายชั้น
ภาษาอังกฤษ (In English) MTH 10203 Multiple Integrals

๒. จำนวนหน่วยกิต *(Number of Credits)*

1 หน่วยกิต (1-0-2)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต และครุศาสตรบัณฑิต
๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
และอาจารย์ผู้สอน
(Course Coordinator and Lecturer)

รศ.ดร.วิราวรรณ ชินวิริยสิทธิ์	Section 4	ผศ.ดร.วราภรณ์ จาตนิล	Section 11
ผศ.ดร. ชื่นชม ศาลิคุปต	Section 5,7,10	รศ.ดร.เศรษฐภัทร ชินวิริยสิทธิ์	Section 3,9
ผศ. ดร. ธีระพล สลีวงศ์	Section 1,6	ดร. รัชนิกร ชลไชยะ	Section 8
อ. บุปผชาติ จันทร์สว่าง	Section 2	รศ.ดร.ทรงพล ศรีวงค์ษา	Section 31
ผศ.ดร.ณฐวัฒน์ กล่ำสกุล	Section 32,33	ดร.อนุวัฒน์ ตั้งธนวัฒน์สกุล	Section 34

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 2/2567 / ชั้นปีที่ 1
๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ 1500 คน
(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MTH10102

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี

๘. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวมและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด (Date of Preparation/Latest Revision of the Course Specifications) วันที่ 10 มกราคม 2568

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
Section 2 Aims and Objectives

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

After completion of this course, students will be able to

1. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves.
2. Give definitions of and calculate double and triple integrals.
3. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems.

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

เพื่อให้นักศึกษารู้จักการศึกษาในแนวค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และรู้จักนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับตนเอง.

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย)... พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

(ภาษาอังกฤษ)... Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา
(Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
15 ชั่วโมง	-	-	30 ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
(Number of Hours per Week for Individual Advice)

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

Ultimate Learning Outcome

Able to evaluate multiple integrals by using rectangular coordinates and polar coordinates.

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	TQF/KMUTT QF
1. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves	K-Understanding, Problem solving
2. Give definitions of and calculate double and triple integrals.	K-Understanding, K-Analysing, Writing skill, Planning, Responsibility and Ethical sense, Problem solving
3. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems	Analytical thinking, K-Applying, Problem solving

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
1. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves	Lecture / Self Practice(LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 3) Pop-up Quiz , Assignment
2. Give definitions of and calculate double and triple integrals.	Lecture / Self Practice(LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 3) Pop-up Quiz , Assignment
3. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems	Lecture / Self Practice (LEB2)/ Tutorial	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 3) Pop-up Quiz , Assignment

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	No evidence
Level 2	Able to convert points and equations between rectangular coordinates and polar coordinates. Able to calculate basic double integrals in rectangular domain.
Level 3	Able to select the appropriate coordinates (rectangular coordinates or polar coordinates) to evaluate double integrals. Able to evaluate basic triple integrals.
Level 4	Able to switch the order of multiple integrals. Able to calculate multiple integrals using cylindrical or spherical coordinates.
Level 5	Able to calculate multiple integrals using change of variables. Able to find the volumes of some solid shapes by calculating appropriate multiple integrals.

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	Learning Outcomes	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้
1	พิกัดเชิงขั้ว, พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว	- Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves	Lecture Pop-up Quiz
2	ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก	- Give definitions of and calculate double and triple integrals	Lecture / Assignment (LEB2)/ Pop-up Quiz
3	ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว	- Give definitions of and calculate double and triple integrals - Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems	Lecture / Pop-up Quiz
4	การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น	- Give definitions of and calculate double and triple integrals	Lecture / Assignment (LEB2)/ Pop-up Quiz/ Tutorial
5	ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอก, ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกลม	- Give definitions of and calculate double and triple integrals - Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems	Lecture / Pop-up Quiz/ Tutorial
6	**สอบครั้งที่ 3**		

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ฯ	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของการวัด และ การประเมินผลรวม
Able to evaluate multiple integrals by using rectangular coordinates and polar coordinates.	Pop-up Quiz Assignment	1-5	6% 4%
	การทดสอบเชิงวิชาการ (สอบครั้งที่ 3)	6	90%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

๑) Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002

๒) Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003.

๓) Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

๑) เอกสารประกอบการสอนวิชา MTH 10203

๒) Facebook : MTH10201-10203 (2/2567) : https://www.facebook.com/groups/1996728644176319

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students**)**

พิจารณาผลการประเมินของนักศึกษาจากระบบประเมินการสอนของอาจารย์

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

1. สังเกตจากพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา
2. พิจารณาจากผลการสอบของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement **)**

วิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงการสอนร่วมกันระหว่างทีมผู้สอนโดยพิจารณาจากผลการเรียนของนักศึกษา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

การทวนสอบจากคะแนนสอบ ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการแลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างอาจารย์ผู้สอน เพื่อหาแนวทางในการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี ตามมาตรฐานที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือตามข้อเสนอแนะ
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

****

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
(Name of Institution)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
(Campus/Faculty/Department)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป
Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) MTH20101 Vector Calculus

ภาษาอังกฤษ (In English) MTH20101 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

๒. จำนวนหน่วยกิต *(Number of Credits)*

1 หน่วยกิต (1-0-2)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิทยาศาสตร์บัณฑิต

๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน
(Course Coordinator and Lecturer) ผศ.ดร.วริสา ยมเสถียรกุล
รศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง
ผศ.ดร.วราภรณ์ จาตนิล
ผศ. ดร.ณฐวัฒน์ กล่ำสกุล
Asst. Prof. Dr. Saeid Zahmatkesh Komeleh

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 1/2568 / ชั้นปีที่ 2

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ 1200 คน
(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MTH10201 Mathematical Induction, Sequences and Series
MTH10202 Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space
MTH10203 Multiple Integrals

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี

๘. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และเรียนออนไลน์

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด (Date of Preparation/Latest Revision of the Course Specifications) วันที่ 1 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2567

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
Section 2 Aims and Objectives

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

After completion of this course, students will be able to

1. Analyze vector functions to find the gradient, divergence, and curl.
2. Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.
3. Describe and apply Green's Theorem, Stokes' Theorem, and Divergence Theorem to evaluate integrals.
4. Apply line integration and Surface integration to engineering problems.

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ในจำนวนหน่วยกิตที่เหมาะสม

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย)...เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

(ภาษาอังกฤษ)... Gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา (Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
15 ชั่วโมง	-	-	30 ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
(Number of Hours per Week for Individual Advice)
อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา
Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา
ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	TQF/KMUTT QF
Analyze vector functions to find gradient, divergence, and curl	K-Analysing
Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.	K-Evaluating
Describe and apply Green's Theorem, Stokes' Theorem and Divergence Theorem to evaluate integrals.	K-Applying, Systemic thinking, Problem solving
Apply line integration and Surface integration to engineering problems.	K-Applying, Systemic thinking, Problem solving

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้
ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
Analyze vector functions to find gradient, divergence, and curl	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam
Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam
Describe and apply Green's Theorem, Stokes' Theorem and Divergence Theorem to evaluate integrals.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam
Apply line integration and Surface integration to engineering problems.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	Review of Vector function, gradient of a scalar field, divergence of a vector field	Analyze vector functions to find the gradient of a scalar field	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๒.	Directional derivatives, Curl of a vector field, Vector integration	Analyze vector functions to find the divergence of a vector field, curl of a vector field, and directional derivatives. Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๓.	Line Integration, Integration around closed curves. Green's theorem	Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๔.	Vector integration: Surface integration, Volume integration	Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๕.	Vector integration: Divergence theorem, Stokes' theorem and applications	Describe and apply Green's Theorem, Stokes' Theorem and Divergence Theorem to evaluate integrals. Apply line integration and Surface integration to engineering problems.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๖.	EXAM จ. 8 กันยายน 2568 เวลา 13:00-16:00 น.			

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ฯ	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและการประเมินผลรวม
Be able to find derivative and integration of vector, calculate line and surface integral, and apply to solve some related problem.	EXAM 1	6 จ. 8 กันยายน 2568 13:00-16:00 น.	90%
Be able to find derivative and integration of vector, calculate line and surface integral, and apply to solve some related problem.	Activity in Class	1-5	5%
Be able to find derivative and integration of vector, calculate line and surface integral, and apply to solve some related problem.	Quiz (LEB2: Formative Assessment)	3-4	5%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

๑) Anton, H., Bivens, I. and Davis, S., Calculus, Seventh Edition, John Wiley & Sons, New York, 2002.

๒) Thomas, George B. Jr. and Finney, Ross L, Calculus and Analytic Geometry, ninth edition, Reading, Addison-Wesley Publishing Company, 1996.

๓) Stewart, James, Calculus, third edition, Cole Publishing Company, 1995

๔) Finney, R. L., Weir, M. D. and Giordano, F. R., Calculus, Tenth Edition, Addison Wesley, New York, 2003

๕) Smith, R. T. and Minton, R. B., Calculus, Second Edition, McGraw-Hill, New York, 2002

๖) Swokowsky, E. W., Calculus, Fifth Edition, Pws-Kent Publishing Company, 1992

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

๑) เอกสารประกอบการสอนวิชา MTH 20101

๒) https://www.leb2.kmutt.ac.th/ (Practice)

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

๑) MIT opencourseware: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03-differential-equations-spring-2010/video-lectures/

๒) MIT opencourseware: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02-multivariable-calculus-fall-2007/video-lectures/

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students**)**

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- แบบประเมินผู้สอนและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement **)**

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือพิจารณาจากการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษาในระบบ LEB2 รวมถึงพิจารณาจากผลการการเรียนรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และ

รายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

****

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
(Name of Institution)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
(Campus/Faculty/Department)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป
Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) MTH 20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform

ภาษาอังกฤษ (In English) MTH 20102 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ

๒. จำนวนหน่วยกิต *(Number of Credits)* 2 หน่วยกิต (2-0-4)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิทยาศาสตร์บัณฑิต

๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน
(Course Coordinator and Lecturer)

ผศ.ดร.วริสา ยมเสถียรกุล รศ.ดร.อนิรุธ ลวดทรง ผศ.ดร.วราภรณ์ จาตนิล ดร.บุปผชาติ จันทร์สว่าง
ผศ.ดร.ณฐวัฒน์ กล่ำสกุล Asst. Prof. Dr. Saeid Zahmatkesh Komeleh

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 1/2568 / ชั้นปีที่ 2

๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ 1200 คน
(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) 1. MTH10201 Mathematical Induction, Sequences, and Series
2. MTH10202 Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions
3. MTH10203 Multiple Integrals

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี

๘. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด วันที่ 1 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2568
(Date of Preparation/Latest Revision of the Course Specifications)

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
Section 2 Aims and Objectives

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

After completion of this course, students will be able to

1. Determine the type, order and degree of a given differential equations.
2. Classify linear and nonlinear equations.
3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.
4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.
5. Find Laplace and inverse Laplace transforms.
6. Understand and recall the properties of the unit step function and its applications.
7. Solve initial value problem for differential equations using Laplace transforms.
8. Solve partial differential equations using the method of separation of variables.

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course - Level Learning Outcomes)

เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในจำนวนหน่วยกิตที่เหมาะสม

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย)...ความคิดรวบยอดพื้นฐานของชนิด อันดับ และระดับขั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งสมการแบร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

(ภาษาอังกฤษ)... Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา
(Number of Hours Per Semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
30 ชั่วโมง	-	-	60 ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล
(Number of Hours per Week for Individual Advice)
อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา
Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	TQF/KMUTT QF
MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform	
Determine the type, order and degree of a given differential equations.	K-Analysing, K-Evaluating
Classify linear and nonlinear equations.	K-Analysing
Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	K-Analysing, Computational thinking
Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.	Writing skill
Solve partial differential equations using the method of separation of variables.	K-Analysing, Computational thinking
Find Laplace and inverse Laplace transforms.	K-Evaluating
Understand and recall the properties of the unit step function and its applications.	K-Understanding
Solve initial value problem for differential equations	K-Evaluating

using Laplace transforms.	

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ตารางแสดงความวิธีการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

Sub PLOs/CLOs	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform		
Determine the type, order and degree of a given differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam/ Activity in Class
Classify linear and nonlinear equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam/ Activity in Class
Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam/ Activity in Class
Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam/ Activity in Class
Find Laplace and inverse Laplace transforms.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam/ Activity in Class
Understand and recall the properties of the unit step function and its applications.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam/ Activity in Class
Solve initial value problem for differential equations using Laplace transforms.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam/ Activity in Class
Solve partial differential equations using the method of separation of variables.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	Exam/ Activity in Class

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล
SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	Basic concepts: types, order, degree, linearity	-Determine the type, order and degree of a given differential equations. -Classify linear and nonlinear equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๒.	First order equations: separation of variable, homogeneous equations exact equations,	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๓.	First order equations: integrating factor, linear equations, Bernoulli's equations	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๔.	Applications of first order equations Higher order equations : Homogeneous linear equations with constant coefficients	-Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results. - Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๕.	Higher order equations: Nonhomogeneous linear equation with constant coefficients	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๖.	EXAM 2 จ. 20 ตุลาคม 2568 (13:00-16:00 น.)			
๗.	Higher order equations: Nonhomogeneous linear equation with variable coefficients	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	ผู้รับผิดชอบ
๘.	Applications of second order equations, Introduction to partial differential equations	- Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results. -Solve partial differential equations using the method of separation of variables.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๙.	Laplace transform	-Find Laplace and inverse Laplace transforms.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๐.	Inverse Laplace transform,	-Find Laplace and inverse Laplace transforms. -Understand and recall the properties of the unit step function and its applications.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๑.	Solving differential equation by using Laplace and inverse Laplace transform	-Solve initial value problem for differential equations using Laplace transforms.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๒.	EXAM 3 จ. 1 ธันวาคม 2568 (13:00-16:00 น.)			

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ผลลัพธ์ การเรียนรู้ฯ	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและ การประเมินผลรวม
MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform (Part 1): *Be able to select the appropriate analytical methods to solve differential equations and interpret solution to real situation.*	EXAM 2	จ. 20 ตุลาคม 2568 13:00-16:00 น.	45%
MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform (Part 2): *Be able to select the appropriate analytical methods to solve differential equations and interpret solution to real situation.*	EXAM 3	จ. 1 ธันวาคม 2568 13:00-16:00 น.	45%
Be able to select the appropriate analytical methods to solve differential equations and interpret solution to real situation. (Part 1)	Activity in Class		5%
Be able to select the appropriate analytical methods to solve differential equations and interpret solution to real	Activity in Class		5%

situation. (Part 2)			

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

๑) Anton, H., Bivens, I. and Davis, S., Calculus, Seventh Edition, John Wiley & Sons, New York, 2002.

๒) Thomas, George B. Jr. and Finney, Ross L, Calculus and Analytic Geometry, ninth edition, Reading, Addison-Wesley Publishing Company, 1996.

๓) Stewart, James, Calculus, third edition, Cole Publishing Company, 1995

๔) Finney, R. L., Weir, M. D. and Giordano, F. R., Calculus, Tenth Edition, Addison Wesley, New York, 2003

๕) Smith, R. T. and Minton, R. B., Calculus, Second Edition, McGraw-Hill, New York, 2002

๖) Swokowsky, E. W., Calculus, Fifth Edition, Pws-Kent Publishing Company, 1992

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

๑) เอกสารประกอบการสอนวิชา MTH 20102

๒) https://www.leb2.kmutt.ac.th/ (Practice)

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

๑) MIT opencourseware: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-03-differential-equations-spring-2010/video-lectures/

๒) MIT opencourseware: https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02-multivariable-calculus-fall-2007/video-lectures/

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students**)**

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน

- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- แบบประเมินผู้สอนและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement **)**

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือพิจารณาจากการทำแบบฝึกหัดของนักศึกษาในระบบ LEB2 รวมถึงพิจารณาจากผลการการเรียนรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ

****

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ย่อย

รหัสโมดูล PHY10303 (โมดูล 3) สำหรับนักศึกษาปกติ

ชื่อโมดูล **ภาษาไทย** ฟิสิกส์อุณหภาพ
ภาษาอังกฤษ Thermal Physics

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง เทียบเท่า 1 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : PHY10301

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

โมดูลนี้ศึกษากลศาสตร์ของไหลเบื้องต้นเกี่ยวกับความดัน แรงลอยตัว สมการการไหลสำหรับของไหลในอุดมคติ และศึกษาเกี่ยวกับฟิสิกส์อุณหภาพ อันได้แก่การถ่ายเทความร้อนความร้อนและผลของความร้อนที่มีต่อวัสดุ ซึ่งได้แก่การขยายตัว การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การเปลี่ยนสถานะ รวมถึงการประยุกต์ใช้กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ในการบรรยายและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสภาวะของสสารในชีวิตประจำวัน

In this module, the basic of fluid mechanics is discussed. The lessons consist of the concepts of pressure, buoyancy force, and equations for ideal fluid flow. After that, the basic of thermodynamics is also discussed. The lessons consist of heat transfer and its impact on substances, such as thermal expansion, change of phases, and the applications of laws of thermodynamics to describe and explain states of matters in everyday life.

การประเมินผลการเรียน ผู้เรียนที่ผ่านต้องทำได้อย่างน้อยในระดับ 3 ตาม Rubric ที่กำหนดไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นระดับที่เทียบเท่าเกรด C สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี และ เทียบเท่าเกรด B สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา โดยอ้างอิงจากระดับของหลักสูตรที่ผู้เรียนลงทะเบียนอยู่

เงื่อนไขการให้เกรด ( ) S/U (✓) Grade ( ) อื่นๆ .....

ปีเทอม รหัสนักศึกษา ที่เริ่มใช้ เริ่มใช้ 2/2566 เป็นต้นไป สำหรับนักศึกษารหัส 66 เป็นต้นไป

กำหนดรายละเอียดโมดูล

1. ระดับของ Competency

☐ **Does (Apply knowledge in practice)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยมีหลักฐานของการทำได้ทำเป็นจากชิ้นงานหรือตัวอย่างของงานจากการทำงานจริง

☐ **Shows (Real world demonstration)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยเห็นหลักฐานการทำได้ทำเป็นผ่านการทำโจทย์ที่จำลองจากปัญหาจริงหรือสถานการณ์จริงแต่ยังไม่ใช่งานจริง

☒ **Knows how (Concept application)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัด Cognitive Outcome ในระดับ Applying (Use Information in a new situation)

☐ **Understand (เข้าใจ)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Knows How, Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัดความเข้าใจของผู้เรียนในระดับ Understanding (Explain ideas or concept)

2. Ultimate Learning Outcome

สามารถอธิบายผลของความร้อนที่มีต่อสสาร และสามารถประยุกต์ใช้หลักกการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหาได้

3. เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	no evidence
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายแนวคิดและกระบวนการทางฟิสิกส์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการนั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ โดยการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

4. แผนการพัฒนาผู้เรียน

ช่วงเวลาเรียน ตุลาคม - พฤศจิกายน

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
1	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
2	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
3	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
4	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class	- Formative assessment

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
			- การบ้าน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
5	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน

โมดูลนี้ตรงหรือเทียบได้กับรายวิชาใดในหลักสูตร

ชื่อหรือรหัสโมดูล	รายวิชาหลัก	ร้อยละของเนื้อหาในรายวิชาหลัก
PHY10303	PHY103	33.34%

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ย่อย

รหัสโมดูล PHY10302 (โมดูล 2) สำหรับนักศึกษาปกติ และ นานาชาติ

ชื่อโมดูล **ภาษาไทย** การสั่นและคลื่น

ภาษาอังกฤษ Oscillations and Waves

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง เทียบเท่า 1 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : PHY10301

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

โมดูลนี้ศึกษาการเคลื่อนที่ที่พิจารณาตัวแปรเชิงมุม ได้แก่ การเคลื่อนที่แบบหมุนที่เป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณาสมดุลกล การเคลื่อนที่แบบกลับไปกลับมาแบบเป็นคาบ ปรากฏการณ์คลื่นในวัสดุ รวมถึงสมบัติเชิงกลสำหรับวัสดุที่ตอบสนองต่อแรงดึง เช่น มอดูลัสของยัง

This module focuses on motions with angular variables, e.g., rotational motion, mechanical equilibrium, oscillatory motion, wave phenomena in materials. Mechanical properties of materials, e.g., Young's Modulus, are also discussed.

การประเมินผลการเรียน ผู้เรียนที่ผ่านต้องทำได้อย่างน้อยในระดับ 3 ตาม Rubric ที่กำหนดไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นระดับที่เทียบเท่าเกรด C สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี และ เทียบเท่าเกรด B สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา โดยอ้างอิงจากระดับของหลักสูตรที่ผู้เรียนลงทะเบียนอยู่

เงื่อนไขการให้เกรด ( ) S/U (✓) Grade ( ) อื่นๆ .....

ปีเทอม รหัสนักศึกษา ที่เริ่มใช้ เริ่มใช้ 2/2566 เป็นต้นไป สำหรับนักศึกษารหัส 66 เป็นต้นไป

กำหนดรายละเอียดโมดูล

1. ระดับของ Competency

☐ **Does (Apply knowledge in practice)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยมีหลักฐานของการทำได้ทำเป็นจากชิ้นงานหรือตัวอย่างของงานจากการทำงานจริง

☐ **Shows (Real world demonstration)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยเห็นหลักฐานการทำได้ทำเป็นผ่านการทำโจทย์ที่จำลองจากปัญหาจริงหรือสถานการณ์จริงแต่ยังไม่ใช่งานจริง

☒ **Knows how (Concept application)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัด Cognitive Outcome ในระดับ Applying (Use Information in a new situation)

☐ **Understand (เข้าใจ)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Knows How, Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัดความเข้าใจของผู้เรียนในระดับ Understanding (Explain ideas or concept)

2. Ultimate Learning Outcome

สามารถอธิบายธรรมชาติของการสั่นและสมบัติของวัสดุ ตลอดจนสามารถประยุกต์หลักการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหาได้

3. เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	no evidence
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายแนวคิดและกระบวนการทางฟิสิกส์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการนั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ โดยการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

4. แผนการพัฒนาผู้เรียน

ช่วงเวลาเรียน กันยายน - ตุลาคม

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
1	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
2	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
3	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
4	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class	- Formative assessment

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
			- การบ้าน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
5	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน

โมดูลนี้ตรงหรือเทียบได้กับรายวิชาใดในหลักสูตร

ชื่อหรือรหัสโมดูล	รายวิชาหลัก	ร้อยละของเนื้อหาในรายวิชาหลัก
PHY10302	PHY103	33.33%

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ย่อย

รหัสโมดูล PHY10303 (โมดูล 3) สำหรับนักศึกษาปกติ

ชื่อโมดูล **ภาษาไทย** ฟิสิกส์อุณหภาพ
ภาษาอังกฤษ Thermal Physics

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง เทียบเท่า 1 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : PHY10301

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

โมดูลนี้ศึกษากลศาสตร์ของไหลเบื้องต้นเกี่ยวกับความดัน แรงลอยตัว สมการการไหลสำหรับของไหลในอุดมคติ และศึกษาเกี่ยวกับฟิสิกส์อุณหภาพ อันได้แก่การถ่ายเทความร้อนความร้อนและผลของความร้อนที่มีต่อวัสดุ ซึ่งได้แก่การขยายตัว การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การเปลี่ยนสถานะ รวมถึงการประยุกต์ใช้กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ในการบรรยายและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสภาวะของสสารในชีวิตประจำวัน

In this module, the basic of fluid mechanics is discussed. The lessons consist of the concepts of pressure, buoyancy force, and equations for ideal fluid flow. After that, the basic of thermodynamics is also discussed. The lessons consist of heat transfer and its impact on substances, such as thermal expansion, change of phases, and the applications of laws of thermodynamics to describe and explain states of matters in everyday life.

การประเมินผลการเรียน ผู้เรียนที่ผ่านต้องทำได้อย่างน้อยในระดับ 3 ตาม Rubric ที่กำหนดไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นระดับที่เทียบเท่าเกรด C สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี และ เทียบเท่าเกรด B สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา โดยอ้างอิงจากระดับของหลักสูตรที่ผู้เรียนลงทะเบียนอยู่

เงื่อนไขการให้เกรด ( ) S/U (✓) Grade ( ) อื่นๆ .....

ปีเทอม รหัสนักศึกษา ที่เริ่มใช้ เริ่มใช้ 2/2566 เป็นต้นไป สำหรับนักศึกษารหัส 66 เป็นต้นไป

กำหนดรายละเอียดโมดูล

1. ระดับของ Competency

☐ **Does (Apply knowledge in practice)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยมีหลักฐานของการทำได้ทำเป็นจากชิ้นงานหรือตัวอย่างของงานจากการทำงานจริง

☐ **Shows (Real world demonstration)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยเห็นหลักฐานการทำได้ทำเป็นผ่านการทำโจทย์ที่จำลองจากปัญหาจริงหรือสถานการณ์จริงแต่ยังไม่ใช่งานจริง

☒ **Knows how (Concept application)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัด Cognitive Outcome ในระดับ Applying (Use Information in a new situation)

☐ **Understand (เข้าใจ)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Knows How, Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัดความเข้าใจของผู้เรียนในระดับ Understanding (Explain ideas or concept)

2. Ultimate Learning Outcome

สามารถอธิบายผลของความร้อนที่มีต่อสสาร และสามารถประยุกต์ใช้หลักกการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ปัญหาได้

3. เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	no evidence
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายแนวคิดและกระบวนการทางฟิสิกส์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการนั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ โดยการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

4. แผนการพัฒนาผู้เรียน

ช่วงเวลาเรียน ตุลาคม - พฤศจิกายน

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
1	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
2	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
3	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
4	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class	- Formative assessment

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
			- การบ้าน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
5	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน

โมดูลนี้ตรงหรือเทียบได้กับรายวิชาใดในหลักสูตร

ชื่อหรือรหัสโมดูล	รายวิชาหลัก	ร้อยละของเนื้อหาในรายวิชาหลัก
PHY10303	PHY103	33.34%

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ย่อย

รหัสโมดูล PHY10401 (โมดูล 4) สำหรับนักศึกษาปกติ และ นานาชาติ

ชื่อโมดูล **ภาษาไทย** ไฟฟ้าและแม่เหล็ก
ภาษาอังกฤษ Electricity and Magnetism

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง เทียบเท่า 1 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ไม่มี

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

โมดูลนี้ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสถิต โดยเริ่มต้นจากนิยามของประจุไฟฟ้า แรงไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า ต่อด้วยแนวคิดเกี่ยวกับศักย์และพลังงานศักย์ไฟฟ้าซึ่งนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้หลักการทางไฟฟ้าสถิต จากนั้นจึงอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดสนามแม่เหล็ก รวมทั้งแรงและทอร์กจากสนามแม่เหล็กซึ่งนำไปสู่การสร้างอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า

This module focuses on the nature of electrostatic and magnetostatic fields, beginning with the definitions of electric charge, electrostatic force, electric field, following by the concepts of electric potential and potential energy, which lead to the explanations on the related phenomena and instruments. Then, sources of magnetic field, along with force and torque caused by magnetic fields are discussed, which lead to the idea for the creation of electric motors.

การประเมินผลการเรียน ผู้เรียนที่ผ่านต้องทำได้อย่างน้อยในระดับ 3 ตาม Rubric ที่กำหนดไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นระดับที่เทียบเท่าเกรด C สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี และ เทียบเท่าเกรด B สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา โดยอ้างอิงจากระดับของหลักสูตรที่ผู้เรียนลงทะเบียนอยู่

เงื่อนไขการให้เกรด ( ) S/U (✓) Grade ( ) อื่นๆ .....

ปีเทอม รหัสนักศึกษา ที่เริ่มใช้ เริ่มใช้ 2/2566 เป็นต้นไป สำหรับนักศึกษารหัส 66 เป็นต้นไป

กำหนดรายละเอียดโมดูล

1. ระดับของ Competency

☐ **Does (Apply knowledge in practice)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยมีหลักฐานของการทำได้ทำเป็นจากชิ้นงานหรือตัวอย่างของงานจากการทำงานจริง

☐ **Shows (Real world demonstration)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยเห็นหลักฐานการทำได้ทำเป็นผ่านการทำโจทย์ที่จำลองจากปัญหาจริงหรือสถานการณ์จริงแต่ยังไม่ใช่งานจริง

☒ **Knows how (Concept application)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัด Cognitive Outcome ในระดับ Applying (Use Information in a new situation)

☐ **Understand (เข้าใจ)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Knows How, Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัดความเข้าใจของผู้เรียนในระดับ Understanding (Explain ideas or concept)

2. Ultimate Learning Outcome

สามารถคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าและแม่เหล็กสถิตภายใต้เงื่อนไขต่างๆ รวมทั้งสามารถคำนวณแรง พลังงาน และการเคลื่อนที่ของประจุหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เกิดจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กได้

3. เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	no evidence
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายแนวคิดและกระบวนการทางฟิสิกส์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการนั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ โดยการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

4. แผนการพัฒนาผู้เรียน

ช่วงเวลาเรียน สิงหาคม - กันยายน หรือ มกราคม - พฤษภาคม

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
1	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
2	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
3	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
4	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class	- Formative assessment

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
			- การบ้าน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
5	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน

โมดูลนี้ตรงหรือเทียบได้กับรายวิชาใดในหลักสูตร

ชื่อหรือรหัสโมดูล	รายวิชาหลัก	ร้อยละของเนื้อหาในรายวิชาหลัก
PHY10401	PHY104	33.33%

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ย่อย

รหัสโมดูล PHY10402 (โมดูล 5) สำหรับนักศึกษาปกติ และ นานาชาติ

ชื่อโมดูล **ภาษาไทย** วงจรไฟฟ้า

ภาษาอังกฤษ Electric Circuits

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง เทียบเท่า 1 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ไม่มี

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

โมดูลนี้เริ่มด้วยศึกษาเกี่ยวกับนิยามของกระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความต่างศักย์ และกำลังไฟฟ้า จากนั้นผู้เรียนจะได้เรียนรู้การคำนวณหาปริมาณเหล่านี้ภายในวงจรกระแสตรงรูปแบบต่างๆ ต่อด้วยการศึกษาการชาร์จและดิสชาร์จในวงจรที่มีตัวเก็บประจุ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กตามกฎของฟาราเดย์ และวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รวมทั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

This module starts with the definition of electric current, resistance, potential difference, and power. Then, the calculations of these quantities within different types of direct current (DC) circuits will be studied, followed by charging and discharging the capacitors, magnetic induction explained through the Faraday's law, alternating current (AC) circuits, and fundamental electronic devices.

การประเมินผลการเรียน ผู้เรียนที่ผ่านต้องทำได้อย่างน้อยในระดับ 3 ตาม Rubric ที่กำหนดไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นระดับที่เทียบเท่าเกรด C สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี และ เทียบเท่าเกรด B สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา โดยอ้างอิงจากระดับของหลักสูตรที่ผู้เรียนลงทะเบียนอยู่

เงื่อนไขการให้เกรด ( ) S/U (✓) Grade ( ) อื่นๆ .....

ปีเทอม รหัสนักศึกษา ที่เริ่มใช้ เริ่มใช้ 2/2566 เป็นต้นไป สำหรับนักศึกษารหัส 66 เป็นต้นไป

กำหนดรายละเอียดโมดูล

1. ระดับของ Competency

☐ **Does (Apply knowledge in practice)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยมีหลักฐานของการทำได้ทำเป็นจากชิ้นงานหรือตัวอย่างของงานจากการทำงานจริง

☐ **Shows (Real world demonstration)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยเห็นหลักฐานการทำได้ทำเป็นผ่านการทำโจทย์ที่จำลองจากปัญหาจริงหรือสถานการณ์จริงแต่ยังไม่ใช่งานจริง

☒ **Knows how (Concept application)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัด Cognitive Outcome ในระดับ Applying (Use Information in a new situation)

☐ **Understand (เข้าใจ)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Knows How, Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัดความเข้าใจของผู้เรียนในระดับ Understanding (Explain ideas or concept)

2. Ultimate Learning Outcome

สามารถคำนวณค่ากระแส ความต่างศักย์ และ/หรือกำลังไฟฟ้าภายในส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ รวมถึงการคำนวณผลที่เกิดจากตัวเก็บประจุและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้

3. เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	no evidence
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายแนวคิดและกระบวนการทางฟิสิกส์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการนั้น
Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ โดยการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

4. แผนการพัฒนาผู้เรียน

ช่วงเวลาเรียน กันยายน – ตุลาคม หรือ มกราคม – พฤษภาคม

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
1	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
2	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
3	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
4	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class	- Formative assessment

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
			- การบ้าน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
5	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน

โมดูลนี้ตรงหรือเทียบได้กับรายวิชาใดในหลักสูตร

ชื่อหรือรหัสโมดูล	รายวิชาหลัก	ร้อยละของเนื้อหาในรายวิชาหลัก
PHY10402	PHY104	33.33%

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ย่อย

รหัสโมดูล PHY10403 (โมดูล 6) สำหรับนักศึกษาปกติ และ นานาชาติ

ชื่อโมดูล **ภาษาไทย** ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่
ภาษาอังกฤษ Optics and Modern Physics

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง เทียบเท่า 1 หน่วยกิต

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์

วิชาบังคับก่อน/ร่วม : ไม่มี

คำอธิบายโมดูล (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

โมดูลนี้เริ่มด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสมการแมกซ์เวลล์ที่เป็นการรวมกฎของสนามแม่ไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่มาของการนิยามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อธิบายธรรมชาติของแสงและอื่นๆ โดยจะมีการกล่าวถึงคุณสมบัติในการถ่ายทอดพลังงาน รวมทั้งการสะท้อน หักเห แทรกสอด เลี้ยวเบน และโพลาไรเซชั่น จากนั้นในบทสุดท้ายจะกล่าวถึงฟิสิกส์ยุคใหม่โดยเน้นไปที่ปรากฏการณ์ซึ่งนำไปสู่การคิดค้นทฤษฎีควอนตัม

This module starts with the Maxwell Equations for electric and magnetic fields that define the ‘electromagnetic waves (EMW)’, e.g., light. Properties of EMWs on the energy transfer, reflection, refraction, interference, and diffraction are mentioned. Finally, the last chapter ‘Modern Physics’ will emphasize on the phenomena that lead to the discovery of the ‘Quantum Theory’.

การประเมินผลการเรียน ผู้เรียนที่ผ่านต้องทำได้อย่างน้อยในระดับ 3 ตาม Rubric ที่กำหนดไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นระดับที่เทียบเท่าเกรด C สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี และ เทียบเท่าเกรด B สำหรับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา โดยอ้างอิงจากระดับของหลักสูตรที่ผู้เรียนลงทะเบียนอยู่

เงื่อนไขการให้เกรด ( ) S/U (✓) Grade ( ) อื่นๆ .....

ปีเทอม รหัสนักศึกษา ที่เริ่มใช้ เริ่มใช้ 2/2566 เป็นต้นไป สำหรับนักศึกษารหัส 66 เป็นต้นไป

กำหนดรายละเอียดโมดูล

1. ระดับของ Competency

☐ **Does (Apply knowledge in practice)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยมีหลักฐานของการทำได้ทำเป็นจากชิ้นงานหรือตัวอย่างของงานจากการทำงานจริง

☐ **Shows (Real world demonstration)** ผลการเรียนรู้มีประโยชน์กับอาชีพหรือการทำงานในอนาคตของผู้เรียนโดยเห็นหลักฐานการทำได้ทำเป็นผ่านการทำโจทย์ที่จำลองจากปัญหาจริงหรือสถานการณ์จริงแต่ยังไม่ใช่งานจริง

☒ **Knows how (Concept application)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัด Cognitive Outcome ในระดับ Applying (Use Information in a new situation)

☐ **Understand (เข้าใจ)** ผลการเรียนรู้เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดการเรียนรู้ในระดับ Knows How, Show หรือ Does โดยสามารถเห็นหลักฐานผ่านการวัดความเข้าใจของผู้เรียนในระดับ Understanding (Explain ideas or concept)

2. Ultimate Learning Outcome

สามารถอธิบายปรากฏการณ์และคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวของกับสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเบื้องต้นของทฤษฎีควอนตัม เช่น โฟโตอิเล็กทริก คลื่นสสาร การดูดกลืนและการคายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

3. เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Level 1	no evidence
Level 2	รู้จักปรากฏการณ์ และใช้คำศัพท์เพื่อบรรยายเหตุการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
Level 3	สามารถอธิบายแนวคิดและกระบวนการทางฟิสิกส์ และสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการนั้น

Level 4	สามารถอธิบายปรากฏการณ์และแสดงสมการที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
Level 5	สามารถเชื่อมโยงความรู้ โดยการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

4. แผนการพัฒนาผู้เรียน

ช่วงเวลาเรียน ตุลาคม – พฤศจิกายน หรือ มกราคม – พฤษภาคม

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
1	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
2	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
3	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
4	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class	- Formative assessment

ครั้งที่	จำนวนชั่วโมงที่ใช้	ระดับขั้นการพัฒนาผู้เรียนตามที่ระบุไว้ใน Rubric	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	วิธีการวัดระดับการพัฒนา
			- การบ้าน	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน
5	3	2-5	- บรรยายโดยใช้สื่อ powerpoint - กิจกรรม recitation class - การบ้าน	- Formative assessment - สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จาก recitation class และการบ้าน

โมดูลนี้ตรงหรือเทียบได้กับรายวิชาใดในหลักสูตร

ชื่อหรือรหัสโมดูล	รายวิชาหลัก	ร้อยละของเนื้อหาในรายวิชาหลัก
PHY10403	PHY104	33.33%

เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการ OBE

มคอ.๓

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**
(Name of Institution) (King Mongkut's University of Technology Thonburi)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
(Campus/Faculty/Department) (Department of Physics, Faculty of Science)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1
ภาษาอังกฤษ (In English) PHY 191 General Physics Laboratory I

๒. จำนวนหน่วยกิต (Number of Credits) 1 (0-2-2) หน่วยกิต

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 1//2567 / ชั้นปี 1
๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ.....2000.....คน
(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) .....ไม่มี.....

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) PHY 101 หรือ PHY 103

๘. สถานที่เรียน .....ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มจธ.....

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
(Date of Preparation/Latest Revision of the Course Specifications) วันที่...25.....เดือน..กรกฎาคม.....พ.ศ. ...2567.....

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
Section 2 Aims and Objectives

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

1) เพื่อได้ฝึกทักษะการทำการทดลองฟิสิกส์ประกอบความเข้าใจในวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน PHY 101 หรือ PHY 103
2) สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง รวมถึงวิจารณ์ผลการทดลองกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3) วิเคราะห์และรายงานความคลาดเคลื่อนในการทดลอง
4) สามารถเขียนรายงานเชิงวิชาการ

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives of Course Revision)

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบหลักสูตรมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO)

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และการบันทึกผล รวมถึงการเขียนรายงานสำหรับทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง การนำความร้อนในวัสดุ

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

(Number of Hours Per Semester) 1 (0-2-2) หน่วยกิต

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
-	-	ปฏิบัติการ 20 ชั่วโมง (10 การทดลอง)	20 ชั่วโมง

๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

(Number of Hours per Week for Individual Advice)

1 ชั่วโมง / สัปดาห์ และนักศึกษาสามารถขอคำปรึกษารายบุคคลผ่านช่องทาง e-mail /ข้อความ

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลการเรียนรู้ย่อย วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	KMUTT's QF Keywords
TQF1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม	
PLO 1 บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม	
(1.1) Sub PLO 1A บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด	ความมีระเบียบวินัย (เช่น การตรงต่อเวลา) ความรับผิดชอบต่อตนเอง ความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ความรับผิดชอบต่อสังคม/จิตอาสา การปรับตัวและวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ กาลเทศะ/มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และ สังคม/ธรรมเนียมปฏิบัติ/วัฒนธรรมองค์กร/เข้ากับสังคม/ ความคิดที่ยืดหยุ่น
(1.2) Sub PLO 1B บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	คุณธรรม จริยธรรม (เช่น ความซื่อสัตย์ สุจริต) การมีจิตสำนึกจรรยาบรรณ การรับรู้และให้ คุณค่า การตระหนักในคุณค่า
TQF 2 ด้านความรู้	
PLO 2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ และฟิสิกส์/เทคโนโลยีนาโน เพื่อใช้แก้ปัญหาในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือ ในงานสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	
(2.1) Sub PLO 2A บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์/คณิตศาสตร์/ความรู้ทางวิทยาศาสตร์/วิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องและอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้	การมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐาน การมีความรู้ที่กว้างขวาง ความรอบรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยว ข้องและการบูรณาการความรู้ การมองภาพเป็น องค์รวม การมีทักษะทางวิชาชีพ
PLO 3 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้	
(2.3) Sub PLO 3A บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้ เป็นอย่างถูกต้อง	การประยุกต์ปรับใช้องค์ความรู้ การมีความรู้ที่ลึกซึ้ง เพื่อการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดสรุป ประเด็นการคิด อย่างมีระบบ การจัดการปัญหา
(2.4) Sub PLO 3B บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือช่าง/เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์) ได้อย่างเหมาะสมและเป็นมืออาชีพ	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงวิพากษ์ คิดรอบด้านการคิดอย่างมีเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้
TQF 5 ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	
PLO 6 บัณฑิตสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	

(5.1) Sub PLO 6A บัณฑิตสามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	การพูด การอ่าน การเขียน การฟังภาษาไทย และ/หรือ ภาษาต่างประเทศได้ดี

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
PLO 1: บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม		
Sub PLO 1A บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด		
Sub PLO 1B บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ		
CLO1 นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	**สอนการเขียนบันทึก data report และให้ส่งตรงเวลา**	**ตรวจสอบ data report ทุกครั้งที่เสร็จการทดลอง**
PLO 2: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ และฟิสิกส์/เทคโนโลยีนาโน เพื่อใช้แก้ปัญหาในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือ ในงานสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง		
Sub PLO 2A บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์/คณิตศาสตร์/ความรู้ทางวิทยาศาสตร์/วิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องและอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้		
CLO3 นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้	**สอนโดยการบรรยาย และให้ตัวอย่างการเขียน data report**	**ให้คะแนน data report**
PLO 3: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้		
Sub PLO 3A บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้เป็นอย่างถูกต้อง		
Sub PLO 3B บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือช่าง/เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์) ได้อย่างเหมาะสมและเป็นมืออาชีพ		
CLO2 นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้	**สอนโดยให้ลงมือทำการทดลอง**	**ให้คะแนน data report และการสอบภาคปฏิบัติ**
PLO 6: บัณฑิตมีทักษะสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ		
Sub PLO 6A บัณฑิตสามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		
CLO3 นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้	**สอนโดยการบรรยาย และให้ตัวอย่างการเขียน data report**	**ให้คะแนน data report**

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan) แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Evaluation Plan for Learning Outcome Course Level Learning Outcomes : CLOs)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	เครื่องมือ/ วิธีการวัดประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและการประเมินผลรวม	ผู้รับผิดชอบ
1.	แนะนำกฎระเบียบการทำปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	CLO1	บรรยาย	แบบสอบถาม	1	-	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
2.	แนะนำการทดลอง 10 การทดลอง	CLO2	สาธิต ให้ดูตัวอย่างการทดลอง การบันทึกผล และการเขียน lab notebook	แบบสอบถาม	2	-	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
3.	การทดลองที่ 1 Measurement	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
4.	การทดลองที่ 2 Simple Pendulum	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน

5.	การทดลองที่ 3 Standing wave on string	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
6.	การทดลองที่ 4 Young's Modulus	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
7.	การทดลองที่ 5 Rolling Motion	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
8.	**สอบ**						
9.	การทดลองที่ 6 Simple harmonic motion	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	9-14	10%	10%
10.	การทดลองที่ 7 Resonance tube	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	9-14	10%	10%
11.	การทดลองที่ 8 Falling with drag force	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	9-14	10%	10%
12.	การทดลองที่ 9 Ideal gas: isothermal process	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	9-14	10%	10%
13.	การทดลองที่ 10 Newton's law of cooling	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Data report	9-14	10%	10%
14.	**สอบ**						

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
1	CLO1, 2, 3	Report	3-7 และ 9-13	40%
2	CLO1, 2, 3	สอบ	8 และ 14	50%
3	CLO1, 2, 3	Quiz/Attendance	ทุกสัปดาห์	10%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

1) **เอกสารและตำราหลัก**

คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2) **เอกสารและข้อมูลสำคัญ**

1. D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, “Fundamental of Physics Extended,” John Wiley & Son Inc.,New, 2010.
2. R. A. Surway and R. J. Beichner, “Physics for Scientists and Engineers,” Harcourt College Publishers, 2000.

3) **เอกสารและข้อมูลแนะนำ**

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- ผลการสอบ
- รายงานผลการทดลอง
- การทวนสอบผลประเมินโดยนักศึกษา

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจงานที่มอบหมายให้แก่นักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงวิธีการสอน วิธีการทดลอง และอุปกรณ์การทดลอง ทุกปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**
(Name of Institution) (King Mongkut's University of Technology Thonburi)
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
(Campus/Faculty/Department) (Department of Physics, Faculty of Science)

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

Section 1 General Information

๑. รหัสและชื่อรายวิชา (Course Code and Title)

ภาษาไทย (In Thai) PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2
ภาษาอังกฤษ (In English) PHY 192 General Physics Laboratory

๒. จำนวนหน่วยกิต (Number of Credits) 1 (0-2-2) หน่วยกิต

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Curriculum and Course Type)

๓.๑ หลักสูตร (Program of Study) วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
๓.๒ ประเภทของรายวิชา (Course Type) วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน (Course Coordinator and Lecturer)

คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน (Semester/Class Level)

๕.๑ ภาคการศึกษาที่ (Semester) 2/2567 / ชั้นปี 1
๕.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ.....1500.....คน
(Number of students Allowed)

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) ไม่มี

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) PHY102 หรือ PHY104

๘. สถานที่เรียน .....ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มจธ.....

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
(Date of Preparation/Latest Revision of the Course Specifications) วันที่...25.....เดือน..ธันวาคม.....พ.ศ. ...2567.....

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
Section 2 Aims and Objectives

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (Aims of the Course)

1) เพื่อได้ฝึกทักษะการทำการทดลองฟิสิกส์ประกอบความเข้าใจในวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน PHY 102 หรือ PHY 104
2) สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง รวมถึงวิจารณ์ผลการทดลองกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3) วิเคราะห์และรายงานความคลาดเคลื่อนในการทดลอง
4) สามารถเขียนรายงานเชิงวิชาการ

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (Objectives)

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบหลักสูตรมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ
Section 3 Course Description and Implementation

๑. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ วงจรวีทสโตนบริดจ์ การหาค่าคงที่ของแพลงค์ วงจร RLC การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง การหักเหของแสง โพลาไรเซชัน และการหาสนามแม่เหล็กโลก

จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

(Number of Hours Per Semester) 1 (0-2-2) หน่วยกิต

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Extra Class	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน Laboratory/Field Training	การศึกษาด้วยตนเอง Self Study
-	-	ปฏิบัติการ 20 ชั่วโมง (การทดลอง 10 ครั้ง)	20 ชั่วโมง

๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

(Number of Hours per Week for Individual Advice)

1 ชั่วโมง / สัปดาห์ และนักศึกษาสามารถขอคำปรึกษารายบุคคลผ่านช่องทาง e-mail /ข้อความ facebook หรือ line

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชาของนักศึกษา

Section 4 Development of Student Learning Outcomes

๑.ผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับ TQF/KMUTT QF

ผลการเรียนรู้ย่อย วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์)	KMUTT's QF Keywords
TQF1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม	
PLO 1 บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม	
(1.1) Sub PLO 1A บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด	ความมีระเบียบวินัย (เช่น การตรงต่อเวลา) ความรับผิดชอบต่อตนเอง ความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ความรับผิดชอบต่อสังคม/จิตอาสา การปรับตัวและวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ กาลเทศะ/มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และ สังคม/ธรรมเนียมปฏิบัติ/วัฒนธรรมองค์กร/เข้ากับสังคม/ ความคิดที่ยืดหยุ่น
(1.2) Sub PLO 1B บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	คุณธรรม จริยธรรม (เช่น ความซื่อสัตย์ สุจริต) การมีจิตสำนึกจรรยาบรรณ การรับรู้และให้ คุณค่า การตระหนักในคุณค่า
TQF 2 ด้านความรู้	
PLO 2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ และฟิสิกส์/เทคโนโลยีนาโน เพื่อใช้แก้ปัญหาในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือ ในงานสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	
(2.1) Sub PLO 2A บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์/คณิตศาสตร์/ความรู้ทางวิทยาศาสตร์/วิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องและอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้	การมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐาน การมีความรู้ที่กว้างขวาง ความรอบรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยว ข้องและการบูรณาการความรู้ การมองภาพเป็น องค์รวม การมีทักษะทางวิชาชีพ
PLO 3 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้	
(2.3) Sub PLO 3A บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้ เป็นอย่างถูกต้อง	การประยุกต์ปรับใช้องค์ความรู้ การมีความรู้ที่ลึกซึ้ง เพื่อการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดสรุป ประเด็นการคิด อย่างมีระบบ การจัดการปัญหา
(2.4) Sub PLO 3B บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือช่าง/เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์) ได้อย่างเหมาะสมและเป็นมืออาชีพ	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงวิพากษ์ คิดรอบด้านการคิดอย่างมีเหตุผลการตัดสินใจเลือกใช้
TQF 5 ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	
PLO 6 บัณฑิตสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ	

(5.1) Sub PLO 6A บัณฑิตสามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	การพูด การอ่าน การเขียน การฟังภาษาไทย และ/หรือ ภาษาต่างประเทศได้ดี

๒. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชานี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	วิธีการสอน	วิธีการวัดและประเมินผล
PLO 1: บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม		
Sub PLO 1A บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด		
Sub PLO 1B บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ		
CLO1 นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น	**สอนการเขียนบันทึก data report และชี้แจงให้ตระหนักถึงความสำคัญของการส่งงานตรงเวลา**	**ตรวจสอบรายงานและงานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำ โดยตรวจเช็คเรื่องความตรงต่อเวลาในการส่งงาน**
PLO 2: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ และฟิสิกส์/เทคโนโลยีนาโน เพื่อใช้แก้ปัญหาในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือ ในงานสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง		
Sub PLO 2A บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์/คณิตศาสตร์/ความรู้ทางวิทยาศาสตร์/วิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องและอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ได้		
CLO3 นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้	**สอนโดยการบรรยาย และให้ตัวอย่างการเขียน data report**	**ให้คะแนน data report**
PLO 3: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้		
Sub PLO 3A บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองได้เป็นอย่างถูกต้อง		
Sub PLO 3B บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือช่าง/เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์) ได้อย่างเหมาะสมและเป็นมืออาชีพ		
CLO2 นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้	**สอนโดยบรรยายหลักการพื้นฐานของปรากฏการณ์ต่างๆ รวมทั้งหลักการของอุปกรณ์การทดลอง จากนั้นจึงให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติ**	**ประมวลจากคุณภาพของกระบวนการคิดที่อยู่ในรายงานและการสอบปลายภาค (ประเภทวัดความเข้าใจ/ให้อธิบาย)**
PLO 6: บัณฑิตมีทักษะสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ		

Sub PLO 6A บัณฑิตสามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		
CLO3 นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้	**สอนโดยการบรรยาย และให้ตัวอย่างการเขียน data report**	**ให้คะแนน data report**

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

SECTION 5 LESSON PLAN AND EVALUATION

๑.แผนการสอน (Lesson Plan) แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Evaluation Plan for Learning Outcome Course Level Learning Outcomes : CLOs)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	เครื่องมือ/ วิธีการวัดประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและการประเมินผลรวม	ผู้รับผิดชอบ
1.	แนะนำกฎระเบียบการทำปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	CLO1	บรรยาย	แบบสอบถาม	1	-	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
2.	แนะนำการทดลอง 10 การทดลอง	CLO2	สาธิต ให้ดูตัวอย่างการทดลอง การบันทึกผล และการเขียน lab notebook	แบบสอบถาม	2	-	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
3.	การทดลองที่ 1 Multimeter	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
4.	การทดลองที่ 2 Oscilloscope	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน

5.	การทดลองที่ 3 RC circuit	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
6.	การทดลองที่ 4 Refraction	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
7.	การทดลองที่ 5 Whetstone bridge circuit	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	3-8	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
8.	**สอบ**						
9.	การทดลองที่ 6 Finding Planck's constant	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	9-14	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
10.	การทดลองที่ 7 Standing Wave on String	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	9-14	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
11.	การทดลองที่ 8 RLC circuit	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	9-14	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
12.	การทดลองที่ 9 Earth magnetic field	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	9-14	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
13.	การทดลองที่ 10 Interference and Diffraction	CLO1, 2, 3	บรรยายและลงมือปฏิบัติ	Report	9-14	10%	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์และผู้ช่วยสอน
14.	**สอบ**						

๒. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา Course Level Learning Outcomes : CLOs

ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
1	CLO1, 2, 3	Report	3-7 และ 9-13	40%
2	CLO1, 2, 3	สอบ	8 และ 14	50%
3	CLO1, 2, 3	Quiz/Attendance	ทุกสัปดาห์	10%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Section 6 Teaching Resources

๑. ตำราและเอกสารหลัก (Textbooks and Core Instructional Materials)

คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 2563

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (Essential Documents and Information)

ตำราที่เกี่ยวกับ Fundamental of Physics, Modern Physics และ Optics

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Recommended Documents and Information)

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Section 7 Evaluation and Improvement of Course Implementation

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา (Strategy for Course Effectiveness Evaluation by Students**)**

ประเมินการจัดการเรียนการสอนโดยนักศึกษาสามารถใช้ระบบประเมินออนไลน์ของทางมหาวิทยาลัยในช่วงเวลาที่กำหนด

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน (Strategy for Teaching Evaluation)

ข้อมูลจากระบบประเมินการจัดการเรียนการสอนและผู้สอนโดยนักศึกษาประเมิน
การสังเกตผลการเรียน/การสอบ/พฤติกรรมความสนใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนของนักศึกษาโดยอาจารย์เป็นผู้สังเกต

๓. การปรับปรุงการสอน (Teaching Improvement **)**

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของคณาจารย์ผู้สอนรายวิชาต่างๆในหลักสูตรเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
การประชุม/สัมมนาภาควิชาโดยเน้นเรื่องการปรับปรุงการเรียนการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา (Verification of Standard of Learning Outcome for the Course)

ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบและงานที่มอบหมาย เปรียบเทียบกระบวนการสอนกับผลที่เกิดขึ้น

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา (Revision Process and Improvement Plan for Course Effectiveness)

นำข้อมูลป้อนกลับจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผลการประเมินรายวิชา ผลการสังเกตพฤติกรรม ผลการทวนสอบในรายวิชาที่เกี่ยวข้องหรือผลการฝึกงาน มาเป็นข้อมูลประกอบการปรับกลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาบรรลุ Expected Learning outcomes ตามที่ได้ตั้งไว้

Course Portfolio

SEE11101 ทักษะการเขียนแบบ (Drawing Skill)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE 11101 ทักษะการเขียนแบบ (Drawing Skill)

2. **จำนวนหน่วยกิต**
   1 (0-2-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   ดร.สมพร เพียรสุขมณี

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ)

   (SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ)

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

   เรียนรู้พื้นฐานการเขียนแบบด้วยมือและคอมพิวเตอร์ ใช้อุปกรณ์เขียนแบบเบื้องต้น ฝึกการใช้เส้น ตัวอักษร การสร้างรูป เรขาคณิต การฉายภาพแบบออร์โธกราฟิก และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยร่างแบบ 2 มิติ เพื่อให้มีทักษะที่ถูกต้องและมั่นใจในการเขียน

Learn the fundamentals of manual and computer-aided drafting. Practice using basic drafting tools, line types, lettering, geometric constructions, and orthographic projections. Develop skills in 2D drafting using computer software to ensure accuracy and confidence in technical drawing.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่นักศึกษาต้องมี

เขียนแบบทางวิศวกรรมด้วยมือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยร่างแบบ **2** มิติได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบ Produce engineering drawings by hand and with 2D CAD software accurately according to drafting standards.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้ตัวอย่างงานประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายงานย่อยให้ฝึกฝน ก่อนมอบหมายงานหลัก

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) นำเสนอ / ส่งมอบงานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชาแล้ว ผู้เรียนจะสามารถสร้างและอ่านแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องทั้งในรูปแบบเขียนมือและคอมพิวเตอร์ โดยสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารเชิงเทคนิคในงานวิศวกรรมผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการทำงานร่วมกับวิศวกรหรือช่างเทคนิคในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: เข้าใจหลักการของการเขียนแบบทางวิศวกรรม เช่น เส้น ตัวอักษร สเกล การฉายภาพแบบออร์โธกราฟิก และการใช้โปรแกรมเขียนแบบ 2 มิติ

S-Skills: สามารถใช้เครื่องมือเขียนแบบเบื้องต้น และซอฟต์แวร์ CAD เพื่อสร้างแบบวิศวกรรม 2 มิติได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน และสามารถอ่าน-ตีความแบบเบื้องต้นได้

E-Ethics: มีความรับผิดชอบในการทำงานตามเวลาที่กำหนด ไม่คัดลอกงานผู้อื่น และยึดถือจรรยาบรรณในการสื่อสารข้อมูลทางวิศวกรรมอย่างซื่อสัตย์

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบ มุ่งมั่นในการฝึกฝนทักษะการเขียนแบบ มีวินัย และเปิดรับคำแนะนำเพื่อพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายหลักการพื้นฐานของการเขียนแบบด้วยมือและคอมพิวเตอร์ได้ในระดับเบื้องต้น แต่ยังไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
Level 2	อธิบายและแสดงการใช้เครื่องมือเขียนแบบและหลักการฉายภาพแบบออร์โธกราฟิกได้ แต่ยังขาดความถูกต้องหรือความสมบูรณ์บางส่วน
Level 3*	เขียนแบบ 2 มิติได้ด้วยมือและโปรแกรม CAD ในระดับพื้นฐาน โดยมีความถูกต้องตามมาตรฐานขั้นต้น
Level 4	ร่างแบบด้วยมือและใช้โปรแกรม CAD ได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ตามข้อกำหนดด้านขนาดและมาตรฐานการเขียนแบบ
Level 5	ปรับปรุงและแก้ไขแบบร่างได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ตามข้อกำหนดทางมิติ สามารถนำเสนอแบบร่างในระดับที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	อธิบายวิธีเรียน เครื่องมือ การเตรียมตัว	1	บรรยาย สาธิต อุปกรณ์เขียนแบบด้วยมือ	สมพร
2	การฝึกใช้มืออย่างมั่นใจ	1	ฝึกปฏิบัติ เส้น น้ำหนัก ระยะ มุม ส่วนโค้ง	สมพร
3	การฝึกใช้เครื่องมือเขียนแบบ	1	แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบการใช้เครื่องมือ	สมพร
4	การวาดรูปด้วยเครื่องมือเขียนแบบ	1	แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบการใช้เครื่องมือ	สมพร
5	การวาดรูปปราณีตด้วยเครื่องมือเขียนแบบ	1	แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบการใช้เครื่องมือ	สมพร
6	การวางแผนองค์ประกอบของรูปอย่างปราณีต	1	แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบการใช้เครื่องมือ	สมพร
7	การวาดด้วยคอมพิวเตอร์ (CAD)แนะนำโปรแกรม	1	บรรยาย สาธิต คอมพิวเตอร์เขียนแบบ	สมพร
8	CAD คำสั่ง วาดเส้น รูปเรขาคณิต (Draw)	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
9	CAD คำสั่ง ปรับแต่งเส้น และรูป (Modify)	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
10	CAD คำสั่ง ชนิดของเส้น เปิด-ปิด (Layer)	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
11	CAD การจัดบล็อก แยกบล็อก คำสั่ง Properties	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
12	CAD การให้ขนาด ปรับตั้งขนาดมิติ	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
13	การตั้งค่าเพื่อใช้งาน บันทึกและเลือก Template	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
14	ปฏิบัติงานเขียนโมเดล 2 มิติ	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
15	ปฏิบัติงานเขียนแบบอย่างอุตสาหกรรม	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร

	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SEE 11101	ทักษะการเขียนแบบ					1		1				

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและ	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและ	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
วาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย			
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Saravana Bavan, D. (2020). *Engineering graphics and design*. Chennai, India: Charulatha Publications.

Branoff, T. J. (2016). *Interpreting engineering drawings (8th ed.)*. Stamford, CT: Cengage Learning.

Bethune, J. D. (2008). *Engineering graphics with AutoCAD 2009*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Bethune, J. D. (2009). *Engineering design and graphics with Autodesk Inventor 2009*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ (Drawing Interpretation & 3D Drawing)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ (Drawing Interpretation & 3D Drawing)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   1 (0-2-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

   ดร.สมพร เพียรสุขมณี

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**

   ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 11101 ทักษะการเขียนแบบ)

   (SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ)

8. **สถานที่เรียน**

   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

   (ภาษาไทย): พัฒนาทักษะการตีความแบบ 2 มิติให้เข้าใจเป็นภาพ 3 มิติ ฝึกการเขียนแบบไอโซเมตริก ออบลีค และการใช้ CAD สร้างแบบจำลอง 3 มิติ เรียนรู้หลักการเขียนภาพตัด ภาพคลี่ และการกำหนดขนาดบนชิ้นงานจริง

(ภาษาอังกฤษ): Develop skills to interpret 2D drawings into 3D images, practice isometric and oblique drawing, and use CAD to create 3D models. Learn the principles of sectional views, development (unfolded) views, and dimensioning on actual parts.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

สร้าง แบบเขียนทางวิศวกรรมสามมิติจากภาพสองมิติ โดยใช้เทคนิคการเขียนแบบและโปรแกรม **CAD** ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม

Create **3**D engineering drawings from **2**D representations using drafting techniques and CAD software accurately in accordance with engineering standards.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้ตัวอย่างงานประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายงานย่อยให้ฝึกฝน ก่อนมอบหมายงานหลัก

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) นำเสนอ / ส่งมอบงานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชานี้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปปฏิบัติงานเขียนแบบทางวิศวกรรมด้วยมือและคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพในสถานการณ์จริง เช่น การร่างแบบ 2 มิติ การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ และการใช้เทคนิคการเขียนภาพตัด ภาพคลี่ รวมถึงการกำหนดขนาดชิ้นงาน สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: เข้าใจหลักการเขียนแบบทางวิศวกรรม การใช้เครื่องมือเขียนแบบ และโปรแกรม CAD รวมถึงหลักการฉายภาพ การเขียนภาพตัดและภาพคลี่

S-Skills: มีทักษะในการร่างแบบด้วยมือ ใช้โปรแกรม CAD สร้างแบบ 2 มิติและ 3 มิติได้อย่างแม่นยำ รวมถึงการอ่านและตีความแบบได้ถูกต้อง

E-Ethics: ปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์ รักษามาตรฐานทางจริยธรรมในการเขียนแบบและนำเสนอผลงาน

C-Characters: มีความรับผิดชอบในการทำงาน มีความตั้งใจเรียนรู้และพัฒนาตนเอง รวมถึงทำงานเป็นทีมได้ดี

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สร้างแบบสามมิติจากภาพสองมิติได้ไม่ครบถ้วน หรือผิดหลักการและมาตรฐานวิศวกรรมอย่างชัดเจน
Level 2	สร้างแบบสามมิติจากภาพสองมิติได้เพียงบางส่วน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในมิติ สัดส่วน หรือการใช้ CAD
Level 3*	สร้างแบบสามมิติจากภาพสองมิติได้ครบถ้วน ใช้เทคนิคการเขียนแบบและโปรแกรม CAD ได้ถูกต้องตามมาตรฐานในระดับพื้นฐาน

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 4	สร้างแบบสามมิติจากภาพสองมิติได้สมบูรณ์ มีความถูกต้องด้านมิติและสัดส่วน สอดคล้องกับมาตรฐานวิศวกรรม
Level 5	สร้างแบบสามมิติได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ พร้อมปรับแก้ไขและปรับปรุงรายละเอียดให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง และนำเสนอได้อย่างมืออาชีพ

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	อธิบายวิธีเรียน เครื่องมือ การเตรียมตัว	1	บรรยาย สาธิต อุปกรณ์เขียนแบบด้วยมือ	สมพร
2	ฝึกการมองภาพ ความถนัดทางวิศวกรรม	1	แบบฝึกปฏิบัติ กระดาษร่างแบบ	สมพร
3	ฝึกการเขียนแบบสเกตช์ ด้วยร่างแบบ Oblique	1	แบบฝึกปฏิบัติ กระดาษร่างแบบ	สมพร
4	ฝึกการเขียนแบบสเกตช์ ด้วยร่างแบบ Isometric	1	แบบฝึกปฏิบัติ กระดาษร่างแบบ	สมพร
5	ฝึกการเขียนด้วยมือ ด้วยเครื่องมือ	1	แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบการใช้เครื่องมือ	สมพร
6	ฝึกการฉายภาพจากวัตถุ 3 มิติ ISO-E, ISO-A	1	บรรยาย และฝึกปฏิบัติ ใช้เครื่องมือ	สมพร
7	(ต่อ) ฝึกด้วยการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
8	ภาพตัด ภาพขยาย ภาพรายละเอียด	1	บรรยาย และฝึกปฏิบัติ ใช้เครื่องมือ	สมพร
9	(ต่อ) ฝึกด้วยการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
10	ฝึกการเขียนแผ่นคลี่แบบขนาน-รัศมี-สามเหลี่ยม	1	บรรยาย และฝึกปฏิบัติ ใช้เครื่องมือ	สมพร
11	(ต่อ) ฝึกด้วยการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
12	สร้าง 3D Model ด้วยคอมพิวเตอร์ แนะนำโปรแกรม	1	บรรยาย และฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
13	3D CAD การสร้าง Basic Sketch Extrude Revolve	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
14	3D CAD การ Modify Model	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
15	3D CAD ระนาบและแกนช่วยสร้าง	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร

Year-LO		รายวิชา	PLO										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	SEE 11102	ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ					1		1				

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรม	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการ	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
อุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ		ประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้		ระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และ	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และ	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
กฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ		กรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	กรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Saravana Bavan, D. (2020). *Engineering graphics and design*. Chennai, India: Charulatha Publications.

Branoff, T. J. (2016). *Interpreting engineering drawings (8th ed.)*. Stamford, CT: Cengage Learning.

Bethune, J. D. (2008). *Engineering graphics with AutoCAD 2009*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Bethune, J. D. (2009). *Engineering design and graphics with Autodesk Inventor 2009*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ (Drawing for Engineering Communication)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ (Drawing for Engineering Communication)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 (1-1-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร.สมพร เพียรสุขมณี

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 11101 ทักษะการเขียนแบบ)

(SEE 11102 ทักษะมองภาพและเขียนแบบ 3 มิติ)

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): เน้นการใช้มาตรฐาน สัญลักษณ์ และรายละเอียดทางเทคนิคในงานเขียนแบบ เพื่อการสื่อสารระหว่างวิศวกร นักออกแบบ และผู้ผลิต ครอบคลุมเกลียว ลิ่ม สปริง ลูกปืน ความคลาดเคลื่อนผิว ความหยาบผิว งานสวม และการเขียนแบบสั่งงานทั้งแบบประกอบและแบบชิ้นงาน

(ภาษาอังกฤษ): Focus on the use of standards, symbols, and technical details in engineering drawings to facilitate effective communication among engineers, designers, and manufacturers. This includes coverage of threads, keys, springs, bearings, tolerances, surface roughness, fits, and the creation of both assembly and part drawings for manufacturing purposes.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

สื่อสารทางวิศวกรรมด้วยการสร้างและอ่านแบบที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ครอบคลุมการใช้สัญลักษณ์ ขนาด ความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวม และความหยาบผิว เพื่อการผลิตและการออกแบบ

Communicate engineering concepts through creating and interpreting drawings accurately according to international standards, including symbols, dimensions, tolerances, fits, and surface roughness for design and manufacturing purposes.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้ตัวอย่างงานประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายงานย่อยให้ฝึกฝน ก่อนมอบหมายงานหลัก

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) นำเสนอ / ส่งมอบงานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล (assessment activities)**

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อสำเร็จการศึกษาจากรายวิชานี้ ผู้เรียนจะมีสมรรถนะในการปฏิบัติงานด้านการอ่านและเขียนแบบวิศวกรรม การสื่อสารข้อมูลทางเทคนิค การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ CAD ในงานออกแบบ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบและการสื่อสารทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยสมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: มีความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับมาตรฐานและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรม การตีความและการเขียนแบบทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ รวมถึงหลักการพื้นฐานของการสื่อสารทางวิศวกรรม

S-Skills: สามารถใช้โปรแกรม CAD และเครื่องมือเขียนแบบเพื่อสร้างแบบจำลองทางวิศวกรรม วิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วน รวมถึงจัดทำเอกสารและรายงานทางเทคนิคได้อย่างถูกต้อง

E-Ethics: ตระหนักถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบในวิชาชีพการเขียนแบบ มีความซื่อสัตย์และเคารพมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	แสดงการใช้สัญลักษณ์และการอ่านแบบได้เพียงบางส่วน ยังไม่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล
Level 2	อ่านและเขียนแบบได้ในระดับพื้นฐาน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในขนาดหรือรายละเอียดทางเทคนิค
Level 3*	สร้างและอ่านแบบวิศวกรรมได้ครบถ้วน ใช้สัญลักษณ์ ขนาด และรายละเอียดทางเทคนิคได้ถูกต้องตามมาตรฐานสากลในงานทั่วไป สามารถสื่อสารข้อมูลทางวิศวกรรมได้ตรงตามความต้องการเบื้องต้น
Level 4	สื่อสารด้วยแบบได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน สามารถกำหนดขนาด ความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวม และความหยาบผิวได้เหมาะสมกับงานจริง พร้อมอธิบายการเลือกใช้มาตรฐานได้อย่างมีเหตุผล
Level 5	สร้างและอ่านแบบวิศวกรรมได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ เชื่อมโยงรายละเอียดกับการผลิตจริง พร้อมเสนอทางเลือกหรือปรับปรุงแบบเพื่อเพิ่มคุณภาพงานได้

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	อธิบายวิธีเรียน เครื่องมือ การเตรียมตัว	1	บรรยาย สาธิต อุปกรณ์เขียนแบบด้วยมือ	สมพร
2	แนวทางและรูปแบบ การให้ขนาด มิติ	1	บรรยาย	สมพร
3	ฝึกการให้ขนาด มิติ ตามแนวทางและรูปแบบ	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
4	สัญลักษณ์ คุณภาพพื้นผิว ความหยาบผิว ขึ้นลาย	1	บรรยาย สาธิตลักษณะคุณภาพพื้นผิว	สมพร
5	(ต่อ) ฝึกการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
6	สัญลักษณ์ งานประกอบ Assembly	1	บรรยาย สาธิตลักษณะงานประกอบ	สมพร
7	(ต่อ) ฝึกด้วยการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
8	สัญลักษณ์ ค่าพิกัดความเผื่อ ค่าพิกัดงานสวม	1	บรรยาย สาธิตลักษณะงานสวม	สมพร
9	(ต่อ) ฝึกด้วยการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
10	สัญลักษณ์ ชิ้นส่วนทางกล หมุด แบริ่ง เฟือง เกลียว	1	บรรยาย สาธิตลักษณะชิ้นส่วนทางกล	สมพร
11	(ต่อ) ฝึกด้วยการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
12	สัญลักษณ์ งานเชื่อม งานหล่อ งานพื้นผิว	1	บรรยาย สาธิตลักษณะงานเชื่อม หล่อ พื้นผิว	สมพร
13	(ต่อ) ฝึกด้วยการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร
14	ฝึกการลงข้อมูลแบบทางวิศวกรรม	1	มอบหมายงานเขียนแบบวิศวกรรม	สมพร
15	(ต่อ) ฝึกด้วยการเขียนด้วยคอมพิวเตอร์	1	แบบฝึกปฏิบัติ ใช้คอมพิวเตอร์	สมพร

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 11103 การสื่อสารทางวิศวกรรมด้วยแบบ					1		1				

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Saravana Bavan, D. (2020). *Engineering graphics and design*. Chennai, India: Charulatha Publications.

Branoff, T. J. (2016). *Interpreting engineering drawings (8th ed.)*. Stamford, CT: Cengage Learning.

Bethune, J. D. (2008). *Engineering graphics with AutoCAD 2009*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Bethune, J. D. (2009). *Engineering design and graphics with Autodesk Inventor 2009*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 112 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 112 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (2-3-3) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

รศ.ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุ เช่น การออกแบบ การเลือกใช้ และการผลิตวัสดุ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ และการแปรรูปวัสดุ ในโลหะ โลหะผสม พอลิเมอร์ ไม้ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ ความรู้พื้นฐานของโครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค และแผนภูมิสมดุลของเฟส และความเข้าใจสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุ อาทิเช่น สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง สมบัติการแพร่ สมบัติการต้านทานการกัดกร่อน และพฤติกรรมการเสื่อมสภาพ การเตรียมชิ้นงานเพื่อการ

ตรวจสอบโครงสร้างทางโลหะวิทยา โครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้า เหล็กหล่อและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ เช่น ความต้านทานแรงดึง ความต้านทานแรงกระแทก ความแข็ง

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to materials engineering (i.e. design, selection, and manufacturing). The structure-property-processing relationships in metals, alloys, polymers, woods, ceramics, and composites. A basic knowledge of atomic structure, atomic bonding, crystal structure, microstructure, and phase diagram. Understanding materials properties, such as, mechanical, chemical, thermal, electrical, magnetic, optical, diffusion, corrosion resistance, and degradation behavior. Preparation of metallographic specimens. Analysis to microstructure of steels, cast iron and non-ferrous metal. Mechanical properties testing of materials such as tensile strength test, impact and hardness test.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างทางจุลภาคในวัสดุวิศวกรรมได้
2. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมบัติ การใช้งาน และกระบวนการผลิตของวัสดุวิศวกรรมได้
3. ใช้เครื่องมือทดสอบสมบัติทางกลเบื้องต้นของโลหะได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

(5) ฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

(1) ทำข้อสอบมาตรฐาน

(2) รายงาน

(3) นำเสนอผลงาน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทนำสู่วิศวกรรมวัสดุ และประเภทของวัสดุ	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ, แบบทดสอบ	พร้อมพงษ์
	ปฏิบัติการโลหะวิทยา	3	แนะนำห้องปฏิบัติการ, เตรียมผิวชิ้นงาน	
2	โครงสร้างอะตอม โครงสร้างผลึกและตำหนิในผลึก	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการโลหะวิทยา	3	เตรียมผิวชิ้นงาน	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
3	แผนภูมิสมดุลเฟส	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการโลหะวิทยา	3	ตรวจสอบโครงสร้างด้วยกล้องจุลทรรศน์	
4	สมบัติเชิงกลของวัสดุ	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการโลหะวิทยา	3	ตรวจสอบโครงสร้างด้วยกล้องจุลทรรศน์	
5	สมบัติเชิงฟิสิกส์ของวัสดุ	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติเชิงกล	3	ทดสอบสมบัติเชิงกล	
6	แผนภูมิสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติเชิงกล	3	ทดสอบสมบัติเชิงกล	
7	เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าเครื่องมือ และเหล็กกล้าไร้สนิม	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติเชิงกล	3	ทดสอบสมบัติเชิงกล	
8	เหล็กหล่อ	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติเชิงกล	3	ทดสอบสมบัติเชิงกล	
9	กรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้า	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการกรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้า	3	ปฏิบัติการกรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้า	
10	โลหะนอกกลุ่มเหล็ก	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการกรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้า	3	ปฏิบัติการกรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้า	
11	การผุกร่อนและการเสื่อมสลายของวัสดุ	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการกรรมวิธีทางความร้อนของอะลูมิเนียม	3	วัดความแข็ง/โครงสร้างชิ้นงานอะลูมิเนียมหลังกระบวนการทางความร้อน	
12	เซรามิค	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	ปฏิบัติการกรรมวิธีทางความร้อนของอะลูมิเนียม	3	วัดความแข็ง/โครงสร้างชิ้นงานอะลูมิเนียมหลังกระบวนการทางความร้อน	
13	พอลิเมอร์	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	นำเสนอผลงาน	3	นำเสนอโปรเจกต์, ให้ feedback และประเมิน	
14	การเลือกใช้วัสดุ	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	นำเสนอผลงาน	3	นำเสนอโปรเจกต์, ให้ feedback และประเมิน	
15	การประยุกต์วัสดุในอุตสาหกรรมสมัยใหม่	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	
	นำเสนอผลงาน	3	นำเสนอโปรเจกต์, ให้ feedback และประเมิน	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 112 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	**1**				**1**						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
	บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย			
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสารรวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE11300 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE11300 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   3 (2-2-6) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

   รศ.ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**

   ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**

   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรมผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับข้อมูล และการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างคำสั่งตัดสินใจ และคำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยที่มีฟังก์ชั่นและวิธีการ ข้อมูลชนิดโครงสร้างอาร์เรย์ เรคอร์ด และดำเนินการงานเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล การใช้งานคลังคำสั่งเชิงจำนวน การออกแบบ พัฒนาและการ

ทดสอบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์เฉพาะที่สอดคล้องกับการเรียนภาคทฤษฎี โดยเน้นเทคนิคด้านการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to the components of a computer system and program development. Flowcharts. Data and structure variables. Mathematical and logical operations. Input/output, User interfacing. Structured programming. Decisions and repetitive loop structures. Subprograms with functions and procedures. Structure type declarations, Arrays. Records, File processing, Numerical libraries. Design, development and testing of programs to solve case problems related to that given in the lectures while emphasizing the self-learning approach.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมพื้นฐาน โดยสามารถประมวลผล วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

Apply computer programs to solve real-world problems related to basic engineering tasks, with the ability to process, analyze, and present data accurately and appropriately.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียนแบบออนไซค์ในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ฝึกปฏิบัติผ่านการสอนแบบออนไซค์ในห้องเรียน

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตนเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(4) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ประจำวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(5) ทำโครงงานกรณีศึกษา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมพื้นฐาน โดยสามารถประมวลผล วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

K-Knowledge: เข้าใจโครงสร้างภาษาโปรแกรม พื้นฐานการคำนวณ การจัดการข้อมูลเบื้องต้น และแนวคิดตรรกะเชิงโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

S-Skills: สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูล ประมวลผล สร้างเงื่อนไข ลูป ฟังก์ชัน และแสดงผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงใช้โปรแกรมวิเคราะห์แนวโน้มหรือจัดการข้อมูลเบื้องต้น

E-Ethics: ใช้ข้อมูลและพัฒนาโปรแกรมด้วยความรับผิดชอบ ไม่คัดลอกโปรแกรมผู้อื่น เคารพความถูกต้องของข้อมูล และให้เครดิตแหล่งข้อมูลหรือไลบรารีที่ใช้งาน

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบในการเขียนและตรวจสอบโปรแกรม มีวินัยในการพัฒนาโปรแกรม ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการแก้ปัญหาทางเทคนิค และพร้อมเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	เขียนโค้ดพื้นฐานได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถทำงานให้สำเร็จหรือตีความเงื่อนไขในโปรแกรมได้ถูกต้อง
Level 2	เขียนโค้ดที่สามารถทำงานได้ในระดับหนึ่ง โดยใช้คำสั่งพื้นฐานได้ถูกต้องบางส่วน แต่ยังไม่สามารถจัดโครงสร้างโปรแกรมหรือแก้ปัญหาได้ครบถ้วน
Level 3*	เขียนโปรแกรมที่แก้ปัญหาได้ตรงตามโจทย์ ให้ผลลัพธ์ถูกต้อง สามารถประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน พร้อมทั้งแสดงผลหรือนำเสนอข้อมูลได้ตรงตามความต้องการของโจทย์
Level 4	พัฒนาโปรแกรมที่มีโครงสร้างดี อ่านง่าย จัดการข้อมูลหรือวิเคราะห์เบื้องต้นได้ พร้อมทั้งอธิบายตรรกะของโปรแกรมได้อย่างชัดเจน
Level 5	ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมได้อย่างเชี่ยวชาญ สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จัดการข้อผิดพลาดได้ และเสนอแนวทางการปรับปรุงหรือขยายผลของโค้ดได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction to Programming Languages, Print Command	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
2	Variable & Data Type	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
3	Data Structure	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
4	Conditional Statement	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
5	Loop in Python	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
6	Function	2	บรรยายประกอบสื่อแบบ online	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
7	Project 1	2	การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	
8	Project 1	2	การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	พร้อมพงษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
9	NumPy Library	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
10	Pandas Library	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
11	Matplotlib Library	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
12	Python for Data Science	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	พร้อมพงษ์
		2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	
13	Project 2	4	การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	พร้อมพงษ์
14	Project 2	4	การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	พร้อมพงษ์
15	Final Exam	3	วัดผลการเรียนรู้ผ่านแบบทดสอบมาตรฐาน	พร้อมพงษ์

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE11300 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	2	2			2						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้าน	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ		
PLO 3: ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้าน ประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing Technology and Automation Systems)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing Technology and Automation Systems)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3-0-6) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

รศ. ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง
ผศ. ดร.เชษฐพงษ์ จรรยาอนุรักษ์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): การศึกษาแนวคิดและหลักการของกระบวนการผลิตที่ครอบคลุมกระบวนการขึ้นรูปวัสดุ เช่น การหล่อ การตัดเฉือนโลหะ การเชื่อม การขึ้นรูปเย็นและร้อน การฉีดขึ้นรูปพลาสติก การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ รวมไปถึงหลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นองค์ประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติ เช่น เซนเซอร์ ตัวกระตุ้น

ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ การเขียนโปรแกรม PLC และ CNC การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมในสายการผลิต และการออกแบบระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น

(ภาษาอังกฤษ): This course explores the fundamental concepts and principles of manufacturing processes, covering material forming processes such as casting, machining, welding, hot and cold forming, plastic injection molding, and additive manufacturing. It also introduces the fundamentals of automation systems in industrial settings, emphasizing components of automatic control systems including sensors, actuators, pneumatic and hydraulic systems, closed-loop control, and the programming of PLC and CNC systems. The course further examines the application of industrial robotics in production lines and the design of flexible manufacturing systems (FMS).

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. อธิบายหลักการและลักษณะของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม
2. เลือกใช้กระบวนการผลิตให้ถูกต้องและเหมาะสมกับชิ้นงานและวัสดุได้
3. อธิบายหลักการของระบบอัตโนมัติและการควบคุมที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจาก การอธิบายหลักการและลักษณะของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม การเลือกใช้กระบวนการผลิตอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับชิ้นงานและวัสดุ และการอธิบายหลักการของระบบอัตโนมัติและการควบคุมที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

(2) ประเมินผลจากโครงงาน โดยพิจารณาจาก การอธิบายถึงกระบวนการผลิตและระบบอัตโนมัติที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมตามกรณีศึกษาที่กำหนดให้

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทนำสู่เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ - แนะนำรายวิชาและเกณฑ์ประเมิน - ความหมาย ขอบเขต และบทบาทของเทคโนโลยีการผลิต	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- ภาพรวมกระบวนการผลิต - ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม - แนวคิดของอุตสาหกรรมแบบ 4.0 และ 5.0			
2	การหล่อโลหะ - หลักการหล่อโลหะ - ประเภทของการหล่อ: Sand casting, Investment casting, Die casting	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ
3	การขึ้นรูปวัสดุ - การขึ้นรูปโลหะร้อนและเย็น - การรีด การตีขึ้นรูป การอัดขึ้นรูป การลากขึ้นรูป การขึ้นรูปโลหะแผ่น	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ
4	การขึ้นรูปวัสดุ - การขึ้นรูปโลหะผง - การขึ้นรูปเซรามิกส์ แก้ว - การขึ้นรูปพลาสติก	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ
5	การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ - หลักการ 3D printing: FDM, SLA, SLS - การคำนวณต้นทุนในการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ
6	การเชื่อมวัสดุ - Fusion-welding processes - Solid-state welding processes - การแล่นประสาน - การบัดกรี - การติดด้วยกาว - การเชื่อมต่อวัสดุที่ไม่ใช่โลหะ	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ
7	การตัดเฉือนโลหะ - การกลึง ความเร็วตัด อัตราป้อน - เครื่องมือตัด สารหล่อเย็น/หล่อลื่นในการตัด - การเจาะ การกัด การเจียระไน	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ
8	เศรษฐศาสตร์ของการตัด - อายุการใช้งานของเครื่องมือตัด - การคำนวณต้นทุนในกระบวนการตัด	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ
9	การตัดวัสดุขั้นสูง - กระบวนการทางเคมี/ไฟฟ้าเคมี - การกัดด้วยไฟฟ้า - เลเซอร์ - การตัดวัสดุด้วยน้ำแรงดันสูง	3	บรรยายประกอบสื่อ	วิบุญ
10	เทคโนโลยีซีเอ็นซีและระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น - เครื่องจักรกลแบบซีเอ็นซี - โปรแกรมซีเอ็นซีพื้นฐาน - ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น	3	บรรยายประกอบสื่อ และการนำเสนอโครงงานกรณีศึกษา	วิบุญ
11	พื้นฐานระบบอัตโนมัติ - การใช้ระบบอัตโนมัติในภาคการผลิต	3	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- ระบบควบคุมแบบวงจรเปิดและป้อนกลับ			
12	- เทคโนโลยีเซนเซอร์และตัวกระตุ้น	3	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
13	- ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์	3	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
14	- PLC และการเขียนโปรแกรม PLC เบื้องต้น	3	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
15	- หุ่นยนต์อุตสาหกรรม	3	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing Technology and Automation Systems)	2				2						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมโดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการ	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสม	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	และยั่งยืน	จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง		
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ กับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

(1) Kalpakjian, S., & Schmid, S. R. (2014). Manufacturing engineering and technology (7th ed.). Pearson.

(2) Sabri Cetinkunt (2014). Mechatronics with Experiments(2nd Edition), Willey

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

อ้างอิงเอกสารในระบบ LEB2

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE21201 การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE21201 การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   1 (1-0-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   ดร.สมพร เพียรสุขมณี

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): หลักการและกระบวนการบริหารจัดการความปลอดภัยในองค์กร ความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย การใช้เทคนิคความปลอดภัยเชิงระบบ การวิเคราะห์งานเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และบทบาทของผู้ควบคุมงาน การจัดทำโครงสร้างนโยบายและองค์กรความปลอดภัย การประเมินและการ

จัดการความเสี่ยง การจัดทำแผนงานและโครงการความปลอดภัย การใช้สถิติทางความปลอดภัยการสอบสวนอุบัติเหตุ การบันทึก การรายงาน และการประเมินผล

(ภาษาอังกฤษ): Principles and processes for managing safety in an organization, responsibilities of those involved, principles of risk management and loss control, use of system safety techniques, job analysis for accident prevention and the role of supervisors, development of safety policy structures and organizations, risk assessment and management, development of safety plans and projects, use of safety statistics, accident investigation, recording, reporting and evaluation.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

วางแผนโครงการความปลอดภัยตามโครงสร้างองค์กรโดยใช้ข้อมูลทางสถิติและความเสี่ยงได้

Able to plan or project safety according to the organization structure using statistical and risk data.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปราย และกิจกรรมกลุ่มและการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ร่วมกิจกรรมกลุ่ม สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้ง

(3) ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

(4) นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล (assessment activities)**

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อสำเร็จรายวิชานี้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ด้านการจัดองค์กรด้านความปลอดภัย สถิติความปลอดภัย และการจัดการความเสี่ยง ไปออกแบบแผนงานความปลอดภัยได้ และมีทักษะการสอบสวนอุบัติเหตุและการจัดทำบันทึกรายงานที่มีคุณภาพ

K-Knowledge: เข้าใจบทบาทของบุคคลต่างๆในองค์กรด้านความปลอดภัย เข้าใจความหมายทางสถิติความปลอดภัย

S-Skills: มีทักษะวิเคราะห์ทางสถิติความปลอดภัย เทคนิคการวิเคราะห์และการประเมินความเสี่ยง

E-Ethics: วิเคราะห์ข้อมูลความปลอดภัย และสอบสวนอุบัติเหตุด้วยความเป็นกลาง

C-Characters: มีวิจารณญาณและตัดสินใจด้วยข้อมูลที่เป็นจริง

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**
Level 1	อธิบายโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ขององค์กรด้านความปลอดภัย
Level 2	วิเคราะห์ข้อมูลสถิติความปลอดภัย และคำนวณความเสี่ยง
Level 3*	วางแผนโครงการความปลอดภัยตามโครงสร้างองค์กรโดยใช้ข้อมูลทางสถิติและความเสี่ยง

Level 4	ใช้ข้อมูลการสอบสวนอุบัติเหตุผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อปรับปรุงแผนความปลอดภัย
Level 5	ออกแบบแผนความปลอดภัยในหน่วยงานจำลองด้วยและปรับปรุงแผนจากสถานการณ์อุบัติเหตุจำลอง

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	พัฒนาการด้านความปลอดภัยและความสำคัญ	3	บรรยาย/ เอกสารประกอบ	สมพร
2	อุบัติเหตุ การจำแนก และสาเหตุ	3	บรรยาย/ เอกสารประกอบ/ กิจกรรมกลุ่ม	สมพร
3	อันตรายเฉพาะด้านและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	3	บรรยาย/ เอกสารประกอบ/ สาธิตอุปกรณ์	สมพร
4	นโยบาย/การวิเคราะห์งาน/สถิติความปลอดภัย	3	บรรยาย/ เอกสารประกอบ/ กิจกรรมกลุ่ม	สมพร
5	การทำแผนงานและโครงการความปลอดภัย	3	กิจกรรมกลุ่มและนำเสนอ	สมพร

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	SEE21201 การบริหารความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)									3	3	

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้าน	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ		
PLO 3: ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้าน ประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการ	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
การดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ		ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

วิฑูรย์ สิมะโชคดี, & วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. (2563). *วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน (ปรับปรุง)*. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ศิขรินทร์ สุขโต. (2553). *วิศวกรรมความปลอดภัย*. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

เอกสารประกอบการสอนจากผู้สอน

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE21202 กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Laws and Standards)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE21202 กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Laws and Standards)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   1 (1-0-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   ดร.สมพร เพียรสุขมณี

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): โครงสร้างและรายละเอียดของกรอบกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม ได้แก่ พระราชบัญญัติโรงงาน และ พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมถึงกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง มาตรฐานความปลอดภัยอื่นที่ใช้ในอุตสาหกรรม ที่มีความทันสมัย การวิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องและแนวทางปรับปรุงให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐาน

(ภาษาอังกฤษ): The structure and details of the legal framework and standards related to industrial safety, including the Factory Act and the Occupational Safety, Health and Environment Act, including other relevant laws, other safety standards used in industry that are up-to-date, analysis and assessment of compliance, and guidelines for improvement to comply with laws and standards.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประเมินความสอดคล้องต่อกฎหมายของปัจจัยด้านต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมได้

Able to assess compliance with the law of various industry factors.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปราย และกิจกรรมกลุ่มและการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ร่วมกิจกรรมกลุ่ม สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้ง

(3) ค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

(4) นำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล (assessment activities)**

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อสำเร็จรายวิชานี้ ผู้เรียนจะมีความเข้าใจต่อโครงสร้างกฎหมายและมาตรฐาน สามารถสืบค้นและอธิบายรายละเอียดของกฎหมายและมาตรฐาน สามารถประเมินความสอดคล้องของสถานการณ์ทางอุตสาหกรรมต่อข้อกำหนดต่างๆ เพื่อนำข้อมูลไปประกอบการปรับปรุงแก้ไขให้งานอุตสาหกรรมมีความสอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐาน

K-Knowledge: มีความรู้เกี่ยวกับกฎหมายความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง ในระดับ พรบ. กฎหมายลูก และมาตรฐานด้านความปลอดภัยอื่น

S-Skills: สามารถวิเคราะห์ความสอดคล้องของปัจจัยอุตสาหกรรมกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัย

E-Ethics: ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสังคมด้านความปลอดภัย

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบในการทำงาน โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดทางกฎหมายและมาตรฐาน

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ชี้บ่งกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับงานอุตสาหกรรม
Level 2	อธิบายรายละเอียดของกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับงานอุตสาหกรรม
Level 3*	ประเมินความสอดคล้องต่อกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยของปัจจัยด้านต่างๆ ของอุตสาหกรรมได้

Level 4	ประเมินผลด้านความสอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในสถานการณ์จำลองทางอุตสาหกรรมได้
Level 5	เสนอแนวทางปรับปรุงปัจจัยอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยได้

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	หน่วยงานและหน้าที่ของรัฐที่มีต่อความปลอดภัย	3	บรรยาย/ เอกสารประกอบ	สมพร
2	ที่มาและเนื้อหา พรบ./ กฎ/ ประกาศ/ เอกสาร	3	บรรยาย/ เอกสารประกอบ	สมพร
3	ที่มาและเนื้อหามาตรฐานบริหารความปลอดภัย	3	บรรยาย/ เอกสารประกอบ/ กิจกรรมกลุ่ม	สมพร
4	กรณีศึกษาเกี่ยวกับกฎหมายความปลอดภัย	3	บรรยาย/ เอกสารประกอบ/ กิจกรรมกลุ่ม	สมพร
5	กิจกรรมกลุ่ม การออกแบบที่สอดคล้องกับกฎหมาย	3	กิจกรรมกลุ่มและนำเสนอ	สมพร

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	SEE21202 กฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety Laws and Standards)									3		

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
	วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ			
PLO 3: ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

วิฑูรย์ สิมะโชคดี, & วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. (2563). *วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน (ปรับปรุง)*. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ศีขรินทร์ สุขโต. (2553). *วิศวกรรมความปลอดภัย*. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

เอกสารประกอบการบรรยาย และเอกสารกฎหมายและมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่างๆ

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 221 การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE 221 การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)

2. **จำนวนหน่วยกิต**
   1 (0-3-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   รศ.ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   มี (SEE 121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ)

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงประลอง การใช้งานเครื่องมือช่างพื้นฐาน และเครื่องมือกล เช่น การไส กลึง กัด เจาะ กระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่นและงานเชื่อม เช่น การตัดด้วยแก๊ส การเชื่อมอาร์ค การตรวจสอบคุณภาพรอยเชื่อมและชิ้นงาน การประยุกต์ระบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Safety in workshop operations; use of basic hand tools and machine tools such as planning, turning, milling, and drilling; sheet metal forming and welding processes including gas cutting

and arc welding; inspection of weld quality and workpieces; application of automation systems in manufacturing processes.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ปฏิบัติกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือพื้นฐานและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ

3. วิธีการสอน

(1) เวียนกลุ่มย่อยปฏิบัติในโรงประลอง

4. วิธีการเรียน

(1) ปฏิบัติในโรงประลอง

(2) ทำรายงานการปฏิบัติงาน

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

(1) ผลงาน

(2) รายงาน

(3) ข้อสอบมาตรฐาน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ปฏิบัติการ Welding	3	ความปลอดภัยและอุปกรณ์ความปลอดภัย การใช้อุปกรณ์เชื่อม-ตัดแก๊ส การตั้งไฟ การเชื่อมด้วยแก๊ส การตัดด้วยแก๊ส	พร้อมพงษ์
2	ปฏิบัติการ Welding	3	ประกอบชิ้นงาน SMAW ลวดเชื่อมสองชนิด สองขนาด การปรับตั้ง เชื่อมด้วย SMAW การควบคุมระหว่างการเชื่อม	
3	ปฏิบัติการ Welding	3	GMAW เครื่องและอุปกรณ์ เทียบหลักการทางทฤษฎี เชื่อมด้วย GMAW การควบคุมระหว่างการเชื่อม วิพากษ์ การประเมินคุณภาพงานรอยเชื่อม ข้อบกพร่อง มิติ การบิดตัว	
4	ปฏิบัติการ Sheet Metal	3	ความปลอดภัยและอุปกรณ์ความปลอดภัย อธิบายเครื่องมืองานโลหะแผ่น และเครื่องจักร ตัด-พับ-ม้วน อธิบายการต่อด้วย Rivet, RSW, GTAW มอบหมายงานออกแบบแผ่นคลี่	
5	ปฏิบัติการ Sheet Metal	3	วิพากษ์ ผลงานออกแบบแผ่นคลี่ การตัดชิ้นงานด้วย CNC Plasma Cutting การตัดชิ้นงานด้วย CNC Plasma Cutting	
6	ปฏิบัติการ Sheet Metal	3	การขึ้นรูปโลหะแผ่น การต่องานโลหะแผ่น การประเมินคุณภาพงานตามแบบ	
7	ปฏิบัติการ Fitting	3	การทำระนาบฉาก reference เพื่อใช้ lay out และลดขนาดงานให้เท่ากำหนด ฝึกเรียนรู้การใช้งานเครื่องไสโดย ไสงานทำระนาบฉากชิ้นงาน การทำผิวเรียบงาน เพื่อใช้ lay out และลดขนาดงานให้ได้เท่ากำหนด ฝึกเรียนรู้การใช้เครื่อง milling กัดผิวหน้าเรียบ	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
8	ปฏิบัติการ Fitting	3	การ lay out ลงชิ้นงาน ฝึกการใช้เครื่องมือ ถ่ายแบบ และการวัด ใช้เครื่องมือวัด การเลื่อย เจาะรู ทำเกลียวด้วย Tab ฝึกการใช้เลื่อยมือเครื่องเจาะ และการทำเกลียวด้วยมือ	
9	ปฏิบัติการ Fitting	3	การตบแต่ง finishing งาน ด้วย ตะไบ ฝึกการใช้ตะไบตบแต่งผิวงาน	
10	ปฏิบัติการ Machine Tools	3	แจกชิ้นงานฝึก เรียนรู้วัสดุที่นำมาใช้ฝึก ฝึกเรียนรู้การใช้เครื่องมือวัด การวางแผนลำดับขั้นตอนการทำงาน กลึงปาดหน้า ปอกผิวชิ้นงาน Main screw ฝึกเรียนรู้การใช้เครื่องกลึง มีดกลึง กลึงปาดหน้า ปอกผิวชิ้นงาน Pin กลึงปาดหน้า เจาะรูชิ้นงาน Cap ฝึกการเจาะบนเครื่องกลึง	
11	ปฏิบัติการ Machine Tools	3	กลึงปาดหน้า เจาะรู กลึงเรียวชิ้นงาน Bottom tip ฝึกการปรับการกลึงเรียวและตัดชิ้นงานบนเครื่องกลึง กลึงเกลียวชิ้นงาน Main screw ฝึกการปรับเครื่องกลึงใช้กลึงเกลียว	
12	ปฏิบัติการ Machine Tools	3	เจาะรูงาน Main screw บนเครื่องเจาะ ตบแต่งชิ้นงาน ล้างเกลียวด้วยดายย์ ฝึกการใช้ดายย์ทำเกลียว ประกอบชิ้นงาน Main screw, Pin, Cap เข้าด้วยกัน	
13	ปฏิบัติการ Basic Automation	3	ความปลอดภัยและแนวทางปฏิบัติในงานระบบอัตโนมัติ แนะนำประเภทของเซนเซอร์ในอุตสาหกรรม การต่อวงจร Input–Output พื้นฐาน	
14	ปฏิบัติการ Basic Automation	3	แนะนำอุปกรณ์ Actuators ในงานอัตโนมัติ การเขียนลอจิกควบคุมพื้นฐาน การสร้างวงจรควบคุม	
15	ปฏิบัติการ Basic Automation	3	ออกแบบระบบอัตโนมัติที่รวม Input–Logic–Output	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 221 การประลองทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Industrial System Engineering Workshop)					2	2					

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนด	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
		กรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้		
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และ	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และ	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
กฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ		กรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	กรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 (1-0-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา)

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): รายวิชานี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบาย ลำดับ จัดกลุ่ม และสรุปข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่ากลาง การกระจาย และการแสดงผลข้อมูลด้วยกราฟ รวมถึงการตีความและการนำเสนอข้อมูลในบริบทของการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ(ภาษาอังกฤษ): This course focuses on the use of descriptive statistics as a tool for organizing, summarizing, and interpreting data. Emphasis is placed on measures of central tendency, variability,

data visualization, and interpretation techniques applicable in real-world problem-solving. Students will develop the ability to communicate statistical findings effectively in both academic and practical contexts.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์จริง พร้อมทั้งสามารถสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจนและมีหลักการ

Apply descriptive statistics in solving real-world problems and communicate analytical results clearly and logically.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction to Statistics	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
2	-Statistical Decision Making Procedure -Concepts of population. -Sample and parameters. Sampling techniques.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
3	Statistical description. Data Characteristics Data Analysis	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
4	Statistical description. Visual Technique	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
5	Probability theory.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
6	Random variable Discrete Random Variable	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
7	Random variable Continuous Random Variable	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
8	Statistical inference. Parameter Estimation (Point Estimation)	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
9	Statistical inference. Parameter Estimation (Confidence Interval)	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
10	Statistical inference. Test of Hypothesis	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
11	Statistical inference. Test of Hypothesis	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
12	Analysis of variance.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
13	Regression and correlation.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
14	Test of Independence Goodness of Fit Test	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
15	Non-parametric Statistics Using statistical methods as a tool in problem- solving.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา (Descriptive Statistics for Problem Solving)	3	2			2						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	และเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ		
PLO 3: ออกแบบระบบ ชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการ	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
การดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ		ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)

2. จำนวนหน่วยกิต

2 (2-0-4) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 23101 สถิติเชิงพรรณนาเพื่อการแก้ปัญหา)

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): รายวิชานี้มุ่งเน้นการศึกษาหลักการและเทคนิคของสถิติเชิงอนุมานเพื่อการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาจากข้อมูลจริง ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการถดถอย โดยเน้นการประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจอย่างมี

หลักการในบริบทของงานวิศวกรรม ธุรกิจ และสังคม ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อสรุปข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และใช้ในการอธิบายหรือคาดการณ์พฤติกรรมของประชากรอย่างมีเหตุผล

(ภาษาอังกฤษ): This course provides an in-depth study of inference statistical principles and methods for problem solving using real-world data. Topics include probability distributions, parameter estimation, hypothesis testing, analysis of variance (ANOVA), correlation, and regression analysis. The emphasis is on the application of statistical inference to make rational and evidence-based decisions across engineering, business, and social contexts. Students will gain practical skills in drawing conclusions from sample data and applying these insights to predict or interpret patterns within a broader population.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้ วิธีการทางสถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์ข้อมูลจริง เพื่อสรุป อธิบาย และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงวิศวกรรม และธุรกิจ ได้อย่างมีเหตุผลและถูกต้องเลือกใช้วิธีการทางสถิติเชิงอนุมานได้อย่างเหมาะสมกับปัญหาที่วิเคราะห์

Apply inference statistical methods to analyze real-world data in order to conclude, interpret, and support decision-making in engineering, business, and social contexts accurately and rationally.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสรุปหรือทำนายค่าของประชากรโดยใช้หลักการของสถิติเชิงอนุมาน พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ผลการวิเคราะห์ในการตัดสินใจหรือเสนอแนวทางแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

K-Knowledge: ความรู้เกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงความน่าจะเป็น และการทดสอบสมมติฐาน

S-Skills: ใช้เครื่องมือทางสถิติเชิงอนุมาน เช่น t-test, ANOVA, chi-square ได้อย่างถูกต้อง

E-Ethics: นำเสนอผลการวิเคราะห์อย่างตรงไปตรงมา และอ้างอิงแหล่งข้อมูลอย่างเหมาะสม

C-Characters: มีวิจารณญาณและความรอบคอบในการสรุปผลจากข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	**คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)**

Level 1	อธิบายพื้นฐานของสถิติเชิงอนุมานได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้อง
Level 2	ใช้วิธีการทางสถิติเบื้องต้นได้บางส่วน แต่ยังไม่แม่นยำในการเลือกวิธีหรือการตีความผลลัพธ์
Level 3*	เลือกใช้วิธีทางสถิติเชิงอนุมานได้อย่างถูกต้อง วิเคราะห์และสรุปผลได้ครบถ้วน สามารถอธิบายผลการวิเคราะห์ได้อย่างเข้าใจง่าย และประยุกต์ใช้ผลลัพธ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในสถานการณ์จริงในระดับพื้นฐาน
Level 4	วิเคราะห์และตีความผลลัพธ์ได้อย่างแม่นยำ พร้อมเชื่อมโยงข้อมูลกับบริบทของปัญหาได้อย่างเหมาะสม
Level 5	วิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานได้อย่างเชี่ยวชาญ พร้อมเสนอแนวทางการตัดสินใจจากผลลัพธ์ได้อย่างเป็นระบบและน่าเชื่อถือ

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction to Statistics	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
2	-Statistical Decision Making Procedure -Concepts of population. -Sample and parameters. Sampling techniques.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
3	Statistical description. Data Characteristics Data Analysis	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
4	Statistical description. Visual Technique	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
5	Probability theory.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
6	Random variable Discrete Random Variable	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
7	Random variable Continuous Random Variable	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
8	Statistical inference. Parameter Estimation (Point Estimation)	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
9	Statistical inference. Parameter Estimation (Confidence Interval)	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
10	Statistical inference. Test of Hypothesis	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
11	Statistical inference. Test of Hypothesis	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
12	Analysis of variance.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
13	Regression and correlation.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
14	Test of Independence Goodness of Fit Test	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
15	Non-parametric Statistics Using statistical methods as a tool in problem- solving.	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	SEE23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา (Inference Statistics for Problem Solving)	3	3			2						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม			
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 23201 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Economics 1)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 23201 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Economics 1)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 (1-0-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร. สุริยพงศ์ นิลสังข์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): อธิบายแนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง อธิบายแนวคิดและวิเคราะห์องค์ประกอบของต้นทุนได้ สามารถสร้างกระแสเงินสดจากโจทย์ทางวิศวกรรมได้ สามารถคำนวณมูลค่าเงินที่เปลี่ยนตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้

(ภาษาอังกฤษ): Can accurately explain the basic concepts of engineering economics, describe the concepts and analyze the components of costs, be able to generate cash flow from engineering problems, and calculate the value of money over time and interest rates.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณมูลค่าเงินที่เปลี่ยนตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การทำแบบฝึกหัด

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจากการอธิบายแนวความคิด ความหมาย และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มีได้

(2) ประเมินผลจากการปฏิบัติในงานที่มอบหมายให้ทำกิจกรรมในห้องเรียน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทนำ พื้นฐานเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ ตัวอย่างธุรกิจจริงในไทย	สุริยพงศ์
2	แฟกเตอร์ต่างๆ อิทธิพลของเวลาและอัตราดอกเบี้ยต่อเงิน	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือ	
3	แฟกเตอร์ต่างๆ อิทธิพลของเวลาและอัตราดอกเบี้ยต่อเงิน	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
4	การใช้แฟกเตอร์ร่วมกัน อัตราดอกเบี้ยตามที่ระบุและอัตราดอกเบี้ยจ่ายจริง	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
5	การใช้แฟกเตอร์ร่วมกัน อัตราดอกเบี้ยตามที่ระบุและอัตราดอกเบี้ยจ่ายจริง	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 23202 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Economics 1)										2	

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและ	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและ	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
วาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย			
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 23202 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Economics 2)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 23202 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Economics 2)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 (1-0-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร. สุริยพงศ์ นิลสังข์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): ศึกษาหลักการวิเคราะห์การลงทุนและการเปรียบเทียบโครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน การประเมินมูลค่าปัจจุบันสุทธิ การเปรียบเทียบโครงการที่มีอายุการใช้งานต่างกัน การวิเคราะห์โครงการที่มีความเสี่ยง การพิจารณาต้นทุนที่จม ตลอดจนการประยุกต์ใช้หลักเศรษฐศาสตร์ในการตัดสินใจในสถานการณ์จริง

(ภาษาอังกฤษ): This course covers principles of engineering economic analysis for investment decisions. Topics include internal rate of return, net present value, project comparison with unequal lifespans, risk analysis in projects, sunk cost considerations, and applications of economic principles to real-world engineering decisions.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. ใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การทำแบบฝึกหัด

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจากการอธิบายแนวความคิด ความหมาย และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มีได้

(2) ประเมินผลจากการปฏิบัติในงานที่มอบหมายให้ทำกิจกรรมในห้องเรียน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	การประเมินมูลค่าปัจจุบัน	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือตัวอย่างธุรกิจจริงในไทย	สุริยพงศ์
2	การประเมินมูลค่ารายปี	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือ	
3	การพิจารณาอัตราผลตอบแทนของโครงการเดี่ยว	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
4	การพิจารณาอัตราผลตอบแทนสำหรับหลายทางเลือก	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
5	การประเมินโครงการด้วยอัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อเงินทุน	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 23202 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Economics 2)										2	

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงานแก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ วิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพ วิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 23203 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Economics 3)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 23203 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Economics 3)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 (1-0-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร. สุริยพงศ์ นิลสังข์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงผลของอัตราเงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา ผลของต้นทุนเงิน

(ภาษาอังกฤษ): Analyze and decide to choose engineering projects considering the effects of inflation, taxes, depreciation, and the impact of the cost of capital.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. ตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ผลของอัตราเงินเฟ้อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา ผลของต้นทุนเงินได้อย่างถูกต้อง

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การทำแบบฝึกหัด

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจากการอธิบายแนวความคิด ความหมาย และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มีได้

(2) ประเมินผลจากการปฏิบัติในงานที่มอบหมายให้ทำกิจกรรมในห้องเรียน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	การสร้างเงื่อนไขการตัดสินใจสำหรับการเงินของโครงการ	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ ตัวอย่างธุรกิจจริงในไทย	สุริยพงศ์
2	การวิเคราะห์การแทนที่ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือ	
3	อิทธิพลของอัตราเงินเฟ้อ การประมาณค่าใช้จ่าย	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
4	การคิดค่าเสื่อมราคา การวิเคราะห์มูลค่าหลังการหักภาษี	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
5	การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 23203 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Economics 3)										2	

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อ	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงาน	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	การใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎ	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส		ระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 23300 การศึกษางาน (Work Study)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE 23300 การศึกษางาน (Work Study)

2. **จำนวนหน่วยกิต**
   2 (2-0-4) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   ดร. สุริยพงศ์ นิลสังข์

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): ตัวชี้วัดสมรรถนะการจัดการ หลักการของผลิตภาพและแนวความคิดของการเพิ่มผลิตภาพ การกำหนดความสูญเปล่า การอธิบายงานผ่าน Job/Task/Work หลักการพื้นฐานของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา การปรับปรุงการทำงานด้วยวิธีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว และการจัดตั้งวิธีการทำงานมาตรฐาน เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการเชิงปฏิบัติ การจัดทำแผนภูมิกระบวนการทำงาน หลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลา การชักสิ่งตัวอย่างงานและระบบการหาเวลาจากเวลาที่กำหนดไว้ก่อน

(ภาษาอังกฤษ): Performance indicators for management, principles of productivity and concepts of productivity improvement, defining waste, explaining work through Job/Task/Work, fundamental principles of studying motion and time, improving work through motion analysis methods, and establishing standard work methods, practical industrial engineering techniques, developing work process charts, fundamental principles of time study, work sampling, and predetermine time

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. ออกแบบตัวชี้วัดเพื่อใช้ประเมินและเพิ่มผลิตภาพในการทำงาน
2. สร้างและวิเคราะห์แผนภูมิ/แผนภาพของกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ
3. ประเมินและวิเคราะห์ความสูญเปล่าในขั้นตอนการทำงาน เพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบการทำงานใหม่หรือปรับปรุงให้เหมาะสม
4. กำหนดมาตรฐานการทำงานและออกแบบการเคลื่อนไหวในการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิต โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจากการอธิบายแนวความคิด ความหมาย และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มีได้

(2) ประเมินผลจากการปฏิบัติในงานที่มอบหมายให้ทำกิจกรรมในห้องเรียน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทนำสู่งานศึกษางาน (Work Study)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือตัวอย่างธุรกิจจริงในไทย	สุริยพงศ์
2	ผลิตภาพและความสูญเปล่า (Productivity & Waste)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือ	
3	การนิยามงาน: Job/Task/Work	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
4	หลักการพื้นฐานของ Motion Study	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
5	เทคนิคการเขียนแผนภูมิกระบวนการ (Process Charting)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
6	แผนภูมิกระบวนการแบบละเอียด (Detailed Flow Diagram)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
7	เทคนิคการออกแบบการทำงานมาตรฐาน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
8	หลักการพื้นฐานของ Time Study	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
9	การเก็บข้อมูลเวลา (Time Study Data Collection)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
10	การคำนวณเวลาและสร้างค่ามาตรฐาน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
11	ลักการ การทดสอบสัดส่วน และจำนวนตัวอย่าง	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
12	ระบบเวลาการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ล่วงหน้า Predetermined Time Systems	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
13	การออกแบบกระบวนการใหม่	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
14	นำเสนอผลลัพธ์งานกลุ่ม Work Improvement Project	2	นำเสนอโครงการปรับปรุงกระบวนการทำงาน	
15	นำเสนอผลลัพธ์งานกลุ่ม Work Improvement Project	2	นำเสนอโครงการปรับปรุงกระบวนการทำงาน	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 23300 การศึกษางาน (Work Study)		3	**3**	3							

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (Introduction to Operations Research)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (Introduction to Operations Research)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   2 (2-0-4) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   รศ.ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 2

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): เนื้อหาการวิจัยดำเนินงานขั้นต้น การเขียนปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรง วิธีซิมเพลกซ์ ปัญหาคู่ควบ ปัญหาการขนส่ง ปัญหาโครงข่าย และวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว การเขียนปัญหาโปรแกรมเลขจำนวนเต็ม วิธีแตกกิ่งและกำหนดขอบเขต การแก้ปัญหาโปรแกรมคณิตศาสตร์โดยคอมพิวเตอร์

(ภาษาอังกฤษ): An introductory level to operations research. Linear programming formulation. Simplex method. Dual problem. Transportation problem, network problem, and their solution methods. Integer programming formulation. Branch and bound method. Solving mathematical programs by computer.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้ เทคนิคการวิจัยการดำเนินงาน เช่น โปรแกรมเชิงเส้นตรง โปรแกรมเลขจำนวนเต็ม และวิธีการที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมและการจัดการได้อย่างถูกต้อง

Apply operations research techniques such as linear programming, integer programming, and related methods to accurately solve engineering and management problems.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ทฤษฎีจริงจากกรณีศึกษาประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การอภิปรายกลุ่มใหญ่ในห้องเรียน

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย ปรึกษาเพื่อนในชั้นเรียนตามโอกาส

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ในเวลาหรือนอกเวลาเรียนตามการนัดหมาย

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาเชิงปริมาณ และประยุกต์ใช้เทคนิคการวิจัยดำเนินงาน เช่น โปรแกรมเชิงเส้นตรง โปรแกรมเลขจำนวนเต็ม และปัญหาโครงข่าย เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจในงานวิศวกรรมและระบบอุตสาหกรรม

K-Knowledge: เข้าใจหลักการของโปรแกรมเชิงเส้นตรง โปรแกรมเลขจำนวนเต็ม และเทคนิคพื้นฐานอื่น ๆ ที่ใช้ในงานวิจัยดำเนินงาน

S-Skills: สามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ และแก้ปัญหาโดยใช้วิธีซิมเพลกซ์, การหาคำตอบของปัญหาโครงข่าย, เทคนิค branch and bound, และเครื่องมือคอมพิวเตอร์

E-Ethics: ใช้แบบจำลองเพื่อการตัดสินใจอย่างมีจริยธรรม สอดคล้องกับข้อมูล และไม่บิดเบือนผลเพื่อผลประโยชน์ส่วนตน ไม่ทุจริตในการประเมินผล

C-Characters: มีความรอบคอบในการวิเคราะห์ข้อมูล มีความคิดเชิงระบบ มีความอดทนในการทำงานซ้ำ ๆ และสามารถทำงานด้วยตนเองและเพื่อนเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบาย ปัญหาและแนวคิดพื้นฐานได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถ สร้างหรือแก้โมเดล ได้อย่างถูกต้อง
Level 2	สร้างโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องในบางกรณี แต่ยังมีความผิดพลาดในการเลือกเทคนิค หรือ คำนวณคำตอบ
Level 3*	สร้างโมเดลเชิงคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง วิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ถูกต้องโดยใช้วิธีการที่สอดคล้องกับลักษณะปัญหา พร้อมทั้งนำเสนอผลลัพธ์ที่สามารถใช้สนับสนุนการตัดสินใจในสถานการณ์จริงได้ในระดับพื้นฐาน
Level 4	ประยุกต์ใช้ เทคนิคการแก้ปัญหาได้ในหลากหลายสถานการณ์ พร้อม อธิบายตรรกะและเหตุผลเบื้องหลังการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน
Level 5	เลือกและบูรณาการ เทคนิคขั้นสูงได้อย่างเหมาะสม สามารถ วิเคราะห์เชิงกลยุทธ์ และ เสนอแนวทาง ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการตัดสินใจหรือการวางแผนในสถานการณ์จริง

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction, foundation of operations research, assumptions of linear programming, LP formulation	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน เกมสั้นๆ ในชั้นเรียน	เจริญชัย
2	LP formulation, Simplex method	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	เจริญชัย
3	Simplex method, post optimality analysis	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	เจริญชัย
4	Duality, Excel Solver	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน การหาคำตอบด้วย Excel Solver ในชั้นเรียน	เจริญชัย
5	Transportation problem	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	เจริญชัย
6	Examination 1			
7	Critical path, project management, assignment problem	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	เจริญชัย
8	Network problems and solution methods	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน ตัวอย่างการใช้จริงในอุตสาหกรรม	เจริญชัย
9	Network problem applications, integer programming formulation	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	เจริญชัย
10	Branch and bound, non-linear problems in continuous space, mixed-integer problems	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน	เจริญชัย
11	Emerging issues, optimization algorithms, integration with machine learning	3	บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน แนวโน้มของ OR ในอนาคต ตัวอย่างการใช้จริงในอุตสาหกรรม	เจริญชัย
12	Examination 2			

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	SEE23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น (Introduction to Operations Research)	4	3	3	3							

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรม	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการ	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
อุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ		ประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้		ระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และ	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และ	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
กฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ		กรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	กรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- F.S. Hillier, G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, McGraw Hill, 11ed, 2021 (or newer)
- H. A. Taha, Operations Research, Pearson Education, Inc., 10ed, 2017 (or newer)

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

สามารถ download ได้จากระบบ LEB2 ของ มจธ

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

- Jariyavajee, C., Fairee, S., **Khompatraporn, C.**, Polvichai, J., Sirinaovakul, B., 2025, "Efficient cutting stock optimization strategies for the steel industry," **PLoS ONE**, 20(3): e0319644. DOI: 10.1371/journal.pone.0319644
- Kailomsom, P, **Khompatraporn, C.**, 2023, "A Multi-objective Optimization Model for Multi-facility Decisions of Infectious Waste Transshipment and Disposal," **Sustainability**, 15(6), 4808. DOI: 10.3390/su15064808.
- Fairee, S., **Khompatraporn, C.**, Sirinaovakul, B., Prom-on, S., 2020, "Trim loss optimization in paper production using reinforcement artificial bee colony," **IEEE Access**, Vol.8., 130647-130660. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3008922
- นพพล คณากรยิ่งยง, **เจริญชัย โขมพัตราภรณ์**, 2560, "การพยากรณ์ของอุปสงค์หลายรูปแบบและการสั่งซื้อแบบตู้คอนเทนเนอร์ที่เหมาะสม กรณีศึกษา อุปกรณ์ออกกำลังกายนำเข้า," **วารสารไทยการวิจัยดำเนินงาน**, ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน), หน้า 1-11.
- เอกมัย นิธิเสาวภาคย์, ศรัญยู นาคศรีสุข, นราฉัตร โหมดนอก, อุษณีษ์ คำพูล, **เจริญชัย โขมพัตราภรณ์**, 2552, "การวางแผนการผลิตระดับยุทธวิธีของระบบการผลิตปูนซีเมนต์ด้วยการโปรแกรมทางคณิตศาสตร์" อยู่ในระหว่างตีพิมพ์ใน **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**, ปีที่ 19, ฉบับที่ 2, พ.ค.-ส.ค., หน้า 209-219.

Course Portfolio

SEE 313 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE 313 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)

2. **จำนวนหน่วยกิต**
   2 (2-0-4) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   รศ.ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): ศึกษาหลักการพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม ได้แก่ กฎข้อที่หนึ่ง กฎข้อที่สอง วัฏจักรคาร์โนต์ พลังงานภายใน เอนโทรปี และฟังก์ชันพลังงานอิสระ แนวคิดการถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนรูปของพลังงาน ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น ตลอดจนการประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์กับอุปกรณ์และกระบวนการทางวิศวกรรมพื้นฐาน

(ภาษาอังกฤษ): Study of the fundamental principles of thermodynamics in engineering, including the first and second laws, the Carnot cycle, internal energy, entropy, and free energy functions. Basic concepts of heat transfer, energy conversion, and relations among thermodynamic properties are introduced. Applications of thermodynamics to basic engineering devices and processes are emphasized.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้หลักการทางอุณหพลศาสตร์กับอุปกรณ์ทางวิศวกรรมและกระบวนการผลิตวัสดุ

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ทำข้อสอบมาตรฐาน

(2) รายงาน

(3) นำเสนอผลงาน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทนำสู่อุณหพลศาสตร์	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	พร้อมพงษ์
2	สมบัติของสารบริสุทธิ์	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
3	สมการสถานะ	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
4	กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
5	First Law สำหรับ Control Volume	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
6	วัฏจักรไฟฟ้าและเครื่องยนต์	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
7	กฎข้อที่สองและเอนโทรปี	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
8	การคำนวณเอนโทรปีและการวิเคราะห์กระบวนการ	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
9	ฟังก์ชันพลังงานอิสระ	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
10	สมการ Maxwell และความสัมพันธ์อุณหพลศาสตร์	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
11	การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
12	การเปลี่ยนรูปของพลังงานและประสิทธิภาพ	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
13	การประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตวัสดุ	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
14	โครงงานกรณีศึกษา	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	
15	สรุปบทเรียน / ทบทวน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือพร้อมตัวอย่างประกอบ	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 313 อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3	3									

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการ	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	วิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก		
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 321 ปฏิบัติการระบบการผลิตอัจฉริยะ (Smart Manufacturing Laboratory)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 321 ปฏิบัติการระบบการผลิตอัจฉริยะ (Smart Manufacturing Laboratory)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 (0-3-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

รศ.ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง
ผศ.ดร.เชษฐพงษ์ จรรยาอนุรักษ์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

มี (SEE 121 เทคโนโลยีการผลิตและระบบอัตโนมัติ)ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): รายวิชานี้มุ่งเน้นการปฏิบัติการผลิตอัจริยะ การใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในการผลิต ระบบควบคุมในสายการผลิต การใช้งานจักรกลวิทัศน์ การเชื่อมโยงอุปกรณ์ IoT การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ การเรียนรู้การประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมจำลองของ Smart Factory

(ภาษาอังกฤษ): This course focuses on hands-on practice in smart manufacturing, including the use of robotics and automation in production, control systems in manufacturing lines, machine vision applications, IoT device integration, and inter-device communication. Students will learn how to apply these technologies within a simulated smart factory environment.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ปฏิบัติการใช้งานแขนกลอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้เซนเซอร์และ **IoT** สำหรับการผลิตอัจฉริยะในสภาพแวดล้อมโรงงานอัจฉริยะจำลองได้

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ปฏิบัติตามงานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

(4) นำเสนอ/ส่งมอบงานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction to Smart Manufacturing & Digital Factory	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
2	PLC Fundamental	2	บรรยายทฤษฎี/ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
3	PLC Programming for Automation	2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
4	PLC + Sensors Integration	2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
5	Robotics Fundamental	2	บรรยายทฤษฎี/ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
6	Robot Programming	2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
7	Robot + Conveyor Synchronization	2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
8	Machine Vision Basics	2	บรรยายทฤษฎี/ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
9	Machine Vision for Sorting	2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
10	Machine Vision Integration	2	ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
11	Industrial Communication	2	บรรยายทฤษฎี/ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
12	Human Machine Interface	2	บรรยายทฤษฎี/ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
13	IoT & MQTT for Smart Factory	2	บรรยายทฤษฎี/ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
14	Advanced topics	2	บรรยายทฤษฎี/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ ประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
15	Final Exam	2	วัดผลการเรียนรู้ผ่านแบบทดสอบมาตรฐาน	เชษฐพงษ์

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 321 ปฏิบัติการระบบการผลิตอัจฉริยะ (Smart Manufacturing Laboratory)		3	3		3						3

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการ	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน		จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง		
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยีแนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE33100 การบริหารคุณภาพ (Quality Management)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE33100 การบริหารคุณภาพ (Quality Management)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   3 (3-0-6) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   ผศ.ดร.อุษณีษ์ คำพูล

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): ศึกษาหลักการและแนวทางของการบริหารคุณภาพอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการวางแผนคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพ และการปรับปรุงคุณภาพ ตลอดจนกลยุทธ์และนโยบายด้านคุณภาพ การบริหารงานประจำวัน การจัดการแบบข้ามสายงาน การจัดการหน้างาน การแก้ปัญหาคุณภาพ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการบริหารคุณภาพ เพื่อให้สามารถออกแบบระบบการบริหารคุณภาพที่สอดคล้องกับประเด็นปัญหาและสถานการณ์จริงได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ รวมถึงแนวคิดและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในงานคุณภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการบริหารคุณภาพ

(ภาษาอังกฤษ): This course covers the systematic principles and approaches of quality management, including quality planning, control, assurance, and improvement. It emphasizes strategic and policy management, daily and cross-functional management, shopfloor operations, quality problem-solving, and various quality tools. Students will be able to design appropriate quality management frameworks tailored to specific quality-related situations and challenges. The course also incorporates Digital Quality Management (DQM) concepts to enhance precision and efficiency in quality operations.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบ ระบบการบริหารคุณภาพโดยประยุกต์หลักการ วางแผน ควบคุม ประกัน และปรับปรุงคุณภาพ รวมถึงการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อแก้ปัญหาคุณภาพได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์จริง

Design quality management systems by applying principles of planning, control, assurance, and improvement, including digital tools, to appropriately address quality issues in real-world contexts.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถกำหนดแนวทางการบริหารคุณภาพได้อย่างเหมาะสม ภายใต้สถานการณ์หนึ่ง ๆ

K-Knowledge: เข้าใจหลักการบริหารคุณภาพเชิงกลยุทธ์และการประยุกต์ใช้ในองค์กร

S-Skills: สามารถออกแบบระบบการบริหารคุณภาพที่เหมาะสมภายใต้สถานการณ์จริง

E-Ethics: ตระหนักถึงคุณภาพในการทำงานและความรับผิดชอบต่อผลกระทบของงาน

C-Characters: มีวิจารณญาณในการเลือกใช้เครื่องมือและวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพอย่างเหมาะสม โดยมีมิติทางคุณภาพอยู่ในการพิจารณาเสมอ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายหลักการบริหารคุณภาพได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงหรือออกแบบระบบคุณภาพได้
Level 2	นำหลักการบริหารคุณภาพมาประยุกต์ใช้ได้ในระดับพื้นฐาน ออกแบบได้เพียงบางขั้นตอน และยังมีข้อผิดพลาดในการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
Level 3*	ออกแบบระบบการบริหารคุณภาพได้ครบถ้วนตามหลักการ วางแผน ควบคุม ประกัน และปรับปรุงคุณภาพ พร้อมเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัลขั้นพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไป
Level 4	ออกแบบระบบการบริหารคุณภาพได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิผล พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบการออกแบบได้ชัดเจน
Level 5	ออกแบบระบบการบริหารคุณภาพที่มีความซับซ้อนสูง เชื่อมโยงกลยุทธ์ องค์กร และผลกระทบเชิงธุรกิจได้ รวมทั้งเสนอแนวทางปรับปรุงอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืนโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นสูง

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	● Business Process ● Quality: Definitions and Concepts	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
2	Introduction to Quality Management ● Evaluation of Quality management ● Definitions and concepts ● Strategic dimension of quality	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
3	Quality Planning ● Customer behavior and voice of the customer	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
4	Quality Planning ● Methods and techniques	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
5	Quality Planning ● Methods and techniques	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
6	Quality Assurance • Principles and concepts	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
7	Quality Assurance • Methods and techniques	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
8	Quality Assurance • Methods and techniques	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
9	Quality Control and Improvement • Principles and concepts • Quality Control vs Quality Improvement	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
10	Quality Control and Improvement • Methods and techniques	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
11	Quality Control and Improvement • Methods and techniques	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
12	Quality Control and Improvement • Methods and techniques	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
13	Digital quality management system • Concepts • Components of a digital QMS	3	บรรยายทฤษฎี/ การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
14	Term Project: Presentation	3	การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์
15	Term Project: Presentation	3	การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อุษณีษ์

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	SEE33100 การบริหารคุณภาพ (Quality Management)		3		4	3						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและ	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและ	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
วาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย			
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- Juran, J.M., and etc., Juran's Quality Handbook, 2000, 5th, McGraw-Hill
- Juran J.M. (1988), Juran on Planning for Quality, The Free Press, New York
- Kanda N. (รังสรรค์ เลิศในสัตย์ ผู้แปล) (2548) , เครื่องมือสำหรับการวางแผนผลิตภัณฑ์ใหม่, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., กรุงเทพฯ
- กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550), หลักการการควบคุมคุณภาพ, สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., กรุงเทพฯ
- Montgomery, D.C., (2019). Introduction to Statistical Quality Control, 8th Edition John Wiley & Sons.

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

อ้างอิงในระบบ LEB2 (ในช่วงเวลาที่เปิดรายวิชา)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้

(Big Data Analytics: Theory and Applications)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3-0-6) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร. สุริยพงศ์ นิลสังข์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): แนวคิดพื้นฐาน ทฤษฎี และสถาปัตยกรรมของระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ตั้งแต่ขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล ไปจนถึงการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล เนื้อหาครอบคลุมการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งข้อมูลที่มี

โครงสร้าง, กึ่งมีโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง และแพลตฟอร์มการแสดงผลข้อมูล กระบวนการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูล การเตรียมข้อมูล การเลือกแบบจำลอง การนำการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้นมาประยุกต์ใช้ ตลอดจนการสื่อสารผลการวิเคราะห์ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และสามารถสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้

(ภาษาอังกฤษ): Basic concepts, theories, and architectures of big data analytics systems, from data collection to analytics and visualization. Content covers data analysis in various forms, including structured, semi-structured, and unstructured data, and data visualization platforms, data analytics system development processes, data preparation, model selection, basic machine learning applications, and communication of analysis results in an easy-to-understand format that can support strategic decision-making.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. สร้างแบบจำลองเชิงวิเคราะห์จากข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้
2. ใช้โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ พร้อมตีความผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

(5) การฝึกหัดเชิงปฏิบัติการ ผ่านโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจากการอธิบายแนวความคิด ความหมาย และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มีได้

(2) ประเมินผลจากการปฏิบัติในงานที่มอบหมายให้ทำกิจกรรมในห้องเรียน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทนำการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ ตัวอย่างธุรกิจจริงในไทย	สุริยพงศ์
2	ประเภทของข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือ	
3	การเก็บรวบรวมข้อมูลและที่จัดเก็บข้อมูล	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
4	การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
5	การวิเคราะห์เบื้องต้น (Exploratory Data Analysis – EDA)	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
6	การแสดงผลข้อมูล (Data Visualization – Basic)	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
7	การแสดงผลข้อมูลขั้นสูง	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
8	ระบบ Big Data Platforms	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
9	พื้นฐาน Machine Learning สำหรับ Big Data	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
10	การประเมินแบบจำลอง (Model Evaluation)	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
11	การวิเคราะห์เชิงกลยุทธ์บนข้อมูล (Strategic Analysis)	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
12	การประยุกต์ใช้ Big Data ในอุตสาหกรรม	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
13	จริยธรรมด้านข้อมูลและความน่าเชื่อถือ	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
14	นำเสนอโครงการวิเคราะห์ข้อมูล	3	นำเสนอโครงการ	
15	นำเสนอโครงการวิเคราะห์ข้อมูล	3	นำเสนอโครงการ	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 33200 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ (Big Data Analytics: Theory and Applications)	**4**				**3**						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนอง	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึง	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	ประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	การออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE33300 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม (Engineering Product Design)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE33300 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม (Engineering Product Design)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   2 (2-0-4) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   ผศ.ดร.เชษฐพงษ์ จรรยาอนุรักษ์

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 3

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): มุ่งเน้นการเรียนรู้กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งกระบวนการหลักในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการสนับสนุนที่สำคัญ นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการระบุความต้องการของลูกค้าและสร้างแนวคิดทางเทคนิคโดยอาศัยหลักการทางวิศวกรรมร่วมกับความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับแนวทางการบริหารจัดการแบบบูรณาการภายในกระบวนการออกแบบ เช่น การบริหารโครงการ การบริหารต้นทุน การ

จัดการคุณภาพและความเสี่ยง มาตรฐานอุตสาหกรรม การจัดการการเปลี่ยนแปลง และการวางแผนการผลิต ผ่านกรณีศึกษา นักศึกษาจะพัฒนาทักษะในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ใช้งานได้จริง และสามารถแข่งขันในตลาด ภายใต้ข้อจำกัดในโลกแห่งความเป็นจริง

(ภาษาอังกฤษ): This course provides a systematic introduction to engineering product design, encompassing both core development processes and essential supporting activities. Students will explore methods for identifying customer requirements and generating technical solutions through engineering principles and creative thinking. Emphasis is placed on integrated management practices within the design process, including project and cost management, quality and risk control, standardization, intellectual property (patent law), change management, and production planning. Through case studies, students will develop the capability to design innovative, feasible, and market-ready engineering products within real-world constraints.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบ ผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และแนวโน้มตลาด โดยเลือกใช้วัสดุ กระบวนการผลิต และการจัดการที่เหมาะสม ภายใต้ข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย คุณภาพ และความยั่งยืน

Design engineering products that meet user requirements and market trends by selecting appropriate materials, manufacturing processes, and management approaches under constraints of performance, safety, quality, and sustainability**.**

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวคิด ออกแบบ และนำเสนอผลิตภัณฑ์วิศวกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และข้อจำกัดในโลกแห่งความเป็นจริง โดยประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมร่วมกับความคิดสร้างสรรค์และแนวทางการจัดการแบบบูรณาการ

K-Knowledge: เข้าใจกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบ แนวคิดการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ หลักการเลือกวัสดุ การวางแผนการผลิต และแนวทางการบริหารจัดการโครงการ

S-Skills: สามารถใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และประเมินผลิตภัณฑ์ รวมถึงสามารถนำเสนอแนวคิดและแบบจำลองทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

E-Ethics: เคารพสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้งาน การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน และรับผิดชอบต่อผลกระทบของการออกแบบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

C-Characters: มีความคิดสร้างสรรค์ ทำงานเป็นทีมได้ดี เปิดรับความคิดเห็น และสามารถปรับตัวกับข้อจำกัดหรือการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ระบุความต้องการของผู้ใช้หรือแนวโน้มตลาดได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับการเลือกวัสดุหรือกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง
Level 2	ออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ในระดับพื้นฐาน โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้ แต่ยังขาดการพิจารณาปัจจัยด้านวัสดุ กระบวนการผลิต หรือข้อจำกัดบางประการ
Level 3*	ออกแบบผลิตภัณฑ์ได้สอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้และแนวโน้มตลาด โดยเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม และตอบสนองข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย คุณภาพ และความยั่งยืนในระดับที่ยอมรับได้
Level 4	ออกแบบผลิตภัณฑ์ได้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการเลือกวัสดุ กระบวนการผลิต และการจัดการที่เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลในการเลือกได้อย่างชัดเจน
Level 5	ออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรมที่มีความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยบูรณาการความต้องการผู้ใช้ เทคโนโลยี และข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างสมดุล พร้อมเสนอแนวทางพัฒนาต่อยอดได้

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction to Engineering Design	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
2	Fundamentals of Technical Systems	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
3	Fundamentals of Methodical Approaches in Product Development	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
4	The Product Development Process/ Product Planning	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
5	Developing the Requirements Base: Requirements Engineering	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
6	Functions and Their Structures	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
7	Developing Working Principles (Effect Structures)	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
8	Selection and Evaluation Methods	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
9	Design – Process and Methods	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
10	Design – Process and Methods	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
11	Project Management/ Product Documentation		บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
12	Technical Change Management/ Cost Management	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
13	Dealing with Standards and Standardization/ Patents and Intellectual Property Rights	2	บรรยายประกอบสื่อ	เชษฐพงษ์
14	Presentation of Team Project	2	การนำเสนอโครงงานกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์
15	Presentation of Team Project	2	การนำเสนอโครงงานกรณีศึกษา	เชษฐพงษ์

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	SEE33300 การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรม (Engineering Product Design)			4	4	3						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

(1) G. Pahl , W. Beitz , J. Feldhusen , K.H. Grote (2007). Engineering Design, A systematic Approach (3rd ed.). Springer.

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

อ้างอิงเอกสารในระบบ LEB2

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE334 การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and Management)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE334 การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and Management)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   2 (2-0-4) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   รศ.ดร.เจริญชัย โขมพัตราภรณ์

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

ประเภทของระบบการผลิต การพยากรณ์ความต้องการ การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิตรวม การจัดตารางการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดลำดับและจัดตารางการผลิต การวางแผนกำลังการผลิต การบริหารโครงการ การจัดสมดุลสายการผลิต การผลิตแบบลีน การจัดการระบบการซ่อมบำรุง

Types of production system. Demand forecasting. Inventory control. Aggregate planning. Master production schedule. Material requirement planning. Production scheduling. Capacity planning. Project management. Assembly line balancing. Lean manufacturing. Maintenance Management System.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคนิคการวางแผนและบริหารการผลิตเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานได้

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction to production planning and management, Types of production system	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย	เจริญชัย
2	Demand forecasting	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย	เจริญชัย
3	Inventory control	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย	เจริญชัย
4	Aggregate planning	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย	เจริญชัย
5	Master production schedule	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย	เจริญชัย
6	Examination I			
7	Material requirement planning	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย มอบหมายงานกลุ่ม	เจริญชัย
8	Production scheduling	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย	เจริญชัย
9	Capacity planning, Project management	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย	เจริญชัย
10	Lean manufacturing	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย	เจริญชัย

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
11	Maintenance Management System	3	บรรยายทฤษฎี ประกอบการยกตัวอย่างในห้องเรียน สอบถามเมื่อมีข้อสงสัย ส่งงานกลุ่ม	เจริญชัย
12	Examination II			

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	SEE334 การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and Management)			3	4						4	

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่แนะนำ

- การบริหารและจัดการองค์กรอุตสาหกรรม พจมาน เตียวัฒนรัฐติกาล สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.ม 2561
- การวางแผนและควบคุมการผลิต, อภินันทนา อุดมศักดิกุล, พิมพ์ครั้งที่ 2, 2552, บริษัท แอดวานซ์ วิชั่น เซอร์วิส จำกัด
- Cachon, G., Terviesch, C. 2023. Operations Management, 3e, McGraw Hill, Singapoure.

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

Download ได้จากระบบ LBB2

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE335 การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต (Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE335 การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต (Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 (1-0-2) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ผศ.ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

การจำแนกประเภทของระบบการผลิต การคำนวณตัวชี้วัดที่สำคัญในกระบวนการผลิต การออกแบบและการจัดการสถานีการผลิตแบบเดี่ยว (SMC) หรือ Job shops การคำนวณจำนวนเครื่องจักรใน SMC เทคโนโลยีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กระแสการผลิต การผลิตแบบเซลลูลาร์ การออกแบบและจัดลำดับเครื่องจักรในเซลล์ การผลิตแบบยืดหยุ่นและ

การคำนวณตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น สายการประกอบแบบแมนนวลสำหรับผลิตภัณฑ์เดี่ยวและผสม การจัดสมดุลสายการผลิตแบบผสม

The classification of manufacturing systems. Calculation of key performance indicators in production. The design and management of single manufacturing cells (SMC) or job shops. Machine requirements for SMC. Group technology. Production flow analysis. Cellular manufacturing. Machine design and sequencing within a cell. Flexible manufacturing systems (FMS) and the calculation of relevant parameters. Manual assembly lines for single and mixed-model products. Line balancing for mixed-model production.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ออกแบบและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการผลิตประเภทต่าง ๆ โดยใช้ตัวชี้วัดที่เหมาะสมได้

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจากการอธิบายแนวความคิด ความหมาย และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มีได้

(2) ประเมินผลจากการปฏิบัติในงานที่มอบหมายให้ทำกิจกรรมในห้องเรียน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ระบบการผลิต & ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิต	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน กรณีศึกษา	ช่อแก้ว จตุรานนท์
2	การออกแบบสถานีการผลิตแบบเดี่ยว (SMC) & การคำนวณจำนวนเครื่องจักร	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน กรณีศึกษา	
3	Group Technology (GT) & การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน กรณีศึกษา	
4	การผลิตแบบเซลลูลาร์ & การจัดลำดับเครื่องจักรในเซลล์	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน กรณีศึกษา	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
5	สายการประกอบแมนนวล (Assembly Line) & การจัดสมดุลสายแบบผสม	3	บรรยายประกอบเอกสารการสอน กรณีศึกษา	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	SEE335 การออกแบบและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบการผลิต (Manufacturing Systems Design and Performance Analysis)			3	4	3					4	

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการ	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน		จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง		
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

Course Portfolio

SEE 337 การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   SEE 337 การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)

2. **จำนวนหน่วยกิต**
   2 (2-0-4) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
   กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**
   ผศ. ดร.ช่อแก้ว จตุรานนท์

5. **ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3

6. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   ไม่มี

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. **สถานที่เรียน**
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. **วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**
   วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): พื้นฐานทางและวิวัฒนาการของการบริหาร งานของผู้บริหาร หน้าที่ของการบริหาร (การวางแผน การจัดองค์กร การนำและภาวะผู้นำ และการควบคุม) การบริหารการตลาด การบริหารการเงิน ผู้บริหารกับความรับผิดชอบต่อสังคม ธรรมาภิบาล และอื่น ๆ เช่น เทคนิคของการบริหารจัดการสมัยใหม่ การประยุกต์ใช้ในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม เป็นต้น

(ภาษาอังกฤษ): Fundamentals and the evolution of management. Managers' jobs. Managerial functions: (POLC, planning organizing. leading and leadership. and controlling). Marketing management. Financial management. Managers and social responsibility such as modern management techniques, the management application in business and industry.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

วิเคราะห์แนวคิดและหลักการบริหารองค์กร รวมถึงการตัดสินใจเชิงบริหารในบริบทของธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงธรรมาภิบาลและความรับผิดชอบต่อสังคมได้

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจากการอธิบายแนวความคิด ความหมาย และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มีได้

(2) ประเมินผลจากการปฏิบัติในงานที่มอบหมายให้ทำกิจกรรมในห้องเรียน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการอุตสาหกรรม	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ ตัวอย่างแนวคิดการจัดการ	ช่อแก้ว
2	โครงสร้างระบบบริหาร หน้าที่ของผู้บริหาร	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือ	
3	โครงสร้างระบบบริหาร หน้าที่ของผู้บริหาร	2	กรณีศึกษาองค์กรจริง แบบฝึกปฏิบัติ การบ้าน	
4	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพยากรณ์ยอดขาย	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
5	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพยากรณ์ยอดขาย	2	ตัวอย่างประกอบ แบบฝึกปฏิบัติ การบ้าน	
6	การบริหารการตลาด	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
7	การบริหารการตลาด	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
8	การวางแผนการจัดวางสิ่งอำนวยความสะดวก	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
9	การวางแผนการจัดวางสิ่งอำนวยความสะดวก	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
10	การบริหารพัสดุคงคลัง	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
11	การบริหารพัสดุคงคลัง	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
12	การบริหารการเงิน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
13	การบริหารการเงิน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
14	การควบคุมคุณภาพ	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
15	การควบคุมคุณภาพ	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 337 การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)		3		3	3	3			3		

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้ง	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ		
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE 352 การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE 352 การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance)

2. จำนวนหน่วยกิต

2 (2-0-4) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร. สุริยพงศ์ นิลสังข์

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): ทฤษฎีทางการเงินที่สำคัญ หลักการและแนวคิดในบริหารการเงินสำหรับองค์กรธุรกิจ ในด้านของการพยากรณ์ความต้องการทางการเงิน วางแผนทางการเงินสำหรับธุรกิจในระดับขั้นการพัฒนาและ การควบคุมทางการเงิน โดยคลอบคลุมการพยากรณ์ความต้องการทางการเงินล่วงหน้า การหาแหล่งทุน การวางแผนทางการเงินและงบประมาณ การวิเคราะห์งบการเงิน การบริหารกระแสเงินสดและเงินทุนหมุนเวียน การออกจากธุรกิจ และการบริหารความเสี่ยงทางการเงิน

(ภาษาอังกฤษ): The crucial theories, principles, and ideas in financial management for organizations encompass forecasting financial needs, strategizing financial plans, and overseeing financial control. This includes predicting future financial requirements, sourcing capital, financial planning, and budgeting, managing cash flow and working capital, exiting operations, and handling financial risk.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประเมินความเพียงพอ และสามารถตัดสินใจด้านการเงินองค์กรสำหรับการเริ่มต้นและสร้างการเติบโตของธุรกิจ

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล** (assessment activities)

(1) ประเมินผลจากการสอบ โดยพิจารณาจากการอธิบายแนวความคิด ความหมาย และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้หลักการต่างๆ รวมถึงการตัดสินใจเลือกคำตอบที่ดีที่สุดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มีได้

(2) ประเมินผลจากการปฏิบัติในงานที่มอบหมายให้ทำกิจกรรมในห้องเรียน

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	บทนำการเงินสำหรับผู้ประกอบการ	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือตัวอย่างธุรกิจจริงในไทย	สุริยพงศ์
2	การพยากรณ์ความต้องการทางการเงิน วิธีพยากรณ์ยอดขาย ต้นทุน กำไร จุดคุ้มทุน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน/หนังสือ	
3	การวางแผนทางการเงินและงบประมาณ งบประมาณการผลิต/ขาย งบประมาณเงินสด	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
4	งบการเงินสำหรับผู้ประกอบการ งบกำไรขาดทุน งบดุล งบกระแสเงินสด	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
5	การวิเคราะห์งบการเงิน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
6	การบริหารกระแสเงินสด (Cash Flow Management)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
7	เงินทุนหมุนเวียนและ Working Capital	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
8	แหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจใหม่	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
9	การประเมินโครงการลงทุน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
10	การวิเคราะห์ความเสี่ยงทางการเงิน	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
11	การกำหนดมูลค่ากิจการ (Valuation for Entrepreneurs)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
12	กลยุทธ์การเติบโต (Growth Strategy)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
13	กลยุทธ์การออกจากธุรกิจ (Exit Strategy)	2	บรรยายประกอบเอกสารการสอน หนังสือ	
14	นำเสนอโครงการวางแผนการเงินของธุรกิจขนาดเล็ก	2	นำเสนอโครงการวานแผนการเงิน	
15	นำเสนอโครงการวางแผนการเงินของธุรกิจขนาดเล็ก	2	นำเสนอโครงการวานแผนการเงิน	

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	SEE 352 การเงินสำหรับผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Finance)				4						3	

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการ	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน		จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง		
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสารรวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยีแนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE43100 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม

(Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE43100 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3-0-6) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ดร.อิทธิฤทธิ์ โมหะหมัด

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 4

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

มี (SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย): หลักการพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ และการเรียนรู้ของเครื่อง ทั้งแบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน เทคนิคสำคัญในการเลือกคุณลักษณะ การปรับโมเดล การเรียนรู้แบบเอนเซมเบิล การตรวจจับความผิดปกติในระบบการผลิต การ

ทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม หลักการเรียนรู้ อัลกอริทึมที่เกี่ยวข้อง การวัดประสิทธิภาพของโมเดล การประเมินค่าความแม่นยำ ความครอบคลุม ความถูกต้อง และค่าความถ่วงน้ำหนัก

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental principles of Artificial Intelligence and Machine Learning, including supervised and unsupervised learning, essential techniques for feature selection, model tuning, ensemble learning, anomaly detection in production systems, neural network operations, learning principles, related algorithms, model performance evaluation, accuracy, recall, precision, and weighted metrics.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

ประยุกต์ใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องไปใช้แก้ปัญหาในงานวิศวกรรมอุตสาหการได้

Apply AI/ML techniques to solve problems in industrial engineering contexts.

3. วิธีการสอน

(1) บรรยายทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มใหญ่และการใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยายผ่านการสอน

(2) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยมอบหมายกรณีศึกษาของการประยุกต์ใช้ในงานจริง

4. วิธีการเรียน

(1) ฟังการบรรยายในห้องเรียน ทำการสอบถามเมื่อมีข้อสงสัย

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาด้วยตัวเอง ก่อนเข้าเรียนในแต่ละครั้งจากเอกสารประกอบการสอนที่ได้ให้ไว้ล่วงหน้าและจากหนังสืออ้างอิงที่แนะนำในวิชา

(3) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

(4) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

5. **วิธีการประเมินผล (assessment activities)**

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตและเลือกใช้อัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องที่เหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการตลอดจนสามารถประเมินผลลัพธ์ของโมเดลและตัดสินใจจากข้อมูลเชิงปริมาณอย่างมีหลักการ

K-Knowledge: มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่อง อัลกอริทึมต่างๆ และวิธีการวัดประสิทธิภาพของโมเดล

S-Skills: สามารถเลือกใช้เทคนิคทาง AI/ML ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม เช่น การตรวจจับข้อบกพร่อง การจำแนกประเภท และการทำนาย

E-Ethics: ตระหนักถึงจริยธรรมในการใช้ AI เช่น การใช้ข้อมูลอย่างโปร่งใสและปลอดภัย ไม่ละเมิดสิทธิ์ของผู้เกี่ยวข้อง

C-Characters: มีความคิดเชิงวิเคราะห์ ใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบในการพัฒนาและประยุกต์ใช้งาน AI อย่างเหมาะสมในสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรม

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายแนวคิดพื้นฐานของ AI/ML ได้ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้อย่างชัดเจน
Level 2	อธิบายและเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้ แต่ยังมีข้อจำกัดในการเลือกโมเดลและการประเมินผลอย่างแม่นยำ
Level 3*	วิเคราะห์และเลือกเทคนิค AI/ML ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการได้ พร้อมทั้งอธิบายผลการวิเคราะห์จากโมเดลได้ถูกต้องและครบถ้วน
Level 4	ปรับแต่งโมเดลให้สอดคล้องกับข้อมูลจริง ประเมินผลลัพธ์โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้อง และสามารถสื่อสารผลลัพธ์ในเชิงวิศวกรรมได้ชัดเจน
Level 5	แสดงความเชี่ยวชาญในการใช้เทคนิคขั้นสูง เช่น Ensemble Learning หรือ Anomaly Detection ประยุกต์ใช้งานได้อย่างสร้างสรรค์ในบริบทซับซ้อน พร้อมนำเสนอแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงระบบด้วยตนเอง

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction to Artificial Intelligence	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
2	Introduction to Machine Learning	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
3	Supervised Learning 1: Regression	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
4	Supervised Learning 1: Classification	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
5	Evaluation Criteria and Model Selection	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
6	Decision Tree and Ensemble Learning Method	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
7	Decision Tree and Ensemble Learning Method	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
8	Unsupervised Learning	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
9	Unsupervised Learning	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
10	Artificial Neural Network and Deep Learning	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
11	Machine Learning Model	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
12	Machine Learning Model	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
13	Computer Vision	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
14	Generative Ai	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์
15	Introduction to Natural Language Processing	3	บรรยายทฤษฎี/การใช้กรณีศึกษาจริงประกอบการบรรยาย/การอภิปรายกลุ่มใหญ่ประกอบสื่อ	อ.อิทธิฤทธิ์

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	SEE43100 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	4	4			4						

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1

(Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 (0-3-3) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 4

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

นักศึกษาจะได้บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงงาน โดยเน้นกระบวนการคิดเชิง

ระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน

Students will integrate their knowledge in industrial systems engineering and entrepreneurship by initiating a project through problem identification, objective setting, feasibility analysis, and designing implementation approaches. Emphasis is placed on systems thinking, teamwork, digital tools application, and progress reporting with effective communication.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1. วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม จนได้ข้อสรุป โดยใช้หลักการและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้

2. ออกแบบและวางแผนกระบวนการผลิต หรือแนวทางการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มาตรฐานวิชาชีพ และข้อจำกัดทางเทคนิค

3. ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีระบบ

4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม

5. นำเสนอโครงงานทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท

3. วิธีการสอน

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางวิเคราะห์สังเคราะห์ปัญหาจากงานวิจัย หรือปัญหาจริงในอุตสาหกรรม

(2) มอบหมายงานให้อย่างต่อเนื่อง เป็นระยะๆ ตามขั้นตอน และหลักการแก้ปัญหา (Problem solving) ด้วยแบบประเมินความกาวหน้า

(3) อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินทักษะความสามารถตามผลงานเบื้องต้นด้วยแบบฟอร์ม (PJ02-2) จากการรายงานของนักศึกษา

(4) ประเมินทักษะความสามารถในการสอบแบบนำเสนอความก้าวหน้าผลงาน ด้วยแบบฟอร์ม (PJ03-2 / PJ03-3) โดยคณะกรรมการสอบ

(5) ประเมินทักษะความสามารถในการเขียนหนังสือโครงงานฉบับสมบูรณ์ ด้วยแบบฟอร์ม (PJ03-4-2) โดยคณะกรรมการสอบ

4. วิธีการเรียน

(1) ให้คำแนะนำผ่านการปฐมนิเทศน์ ถึงวิธีการเรียน การสื่อสารแบบ 2 ทาง การประเมินผ่าน

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งโดยส่วนตัวและหรือแบบกลุ่ม

(3) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายทั้งโดยส่วนตัวและหรือแบบกลุ่มต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

(4) เตรียมการสอบโดยสรุปประเด็นสำคัญมานำเสนอต่อคณะกรรมการสอบ พร้อมนำคำชี้แนะจากกการสอบมาแก้ไขปรับปรุง

(5) เขียนหนังสือโครงงานในรูปแบบของโครงงานวิจัย

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

(1) ประเมินโดยที่ปรึกษาในระหว่างการให้คำปรึกษาทั้ง 2 ภาคการศึกษา

(2) ประเมินผลโดยคณะกรรมการสอบทั้ง 2 ภาคการศึกษา จากการสอบ 3 ครั้ง

(3) ประเมินผลหนังสือโครงงานปลายภาคการศึกษาทั้ง 2 ภาคการศึกษา

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำรายวิชา & รูปแบบโครงงาน	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
2	การค้นหาปัญหาในโรงงาน/ธุรกิจ	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
3	การกำหนดขอบเขตปัญหา	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
4	การทบทวนวรรณกรรม	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
5	การสังเคราะห์ Research Gap	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
6	การออกแบบระเบียบวิธี	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
7	การออกแบบแผนการเก็บข้อมูล	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
8	การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
9	การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหา	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
10	การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหา	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
11	การเขียนข้อเสนอโครงงาน	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
12	Workshop ตรวจงานเป็นรายกลุ่ม	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
13	การนำเสนอความก้าวหน้า	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
14	การนำเสนอข้อเสนอโครงงาน	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
15	ส่งข้อเสนอโครงงานฉบับสมบูรณ์	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	SEE471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)		4	4	3		4	4				

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรม เพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนวทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและ	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและ	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสาร รวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
วาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย			
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยี แนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-

Course Portfolio

SEE472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

(Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

SEE472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (0-9-9) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ
กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
รศ.ดร.พร้อมพงษ์ ปานดี

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 4

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

มี (SEE 471 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

8. สถานที่เรียน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
วันที่ 11 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คำอธิบายรายวิชา

รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงงานฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงงานในขั้นตอนการดำเนินการจริง ประเมินผล และพัฒนาแนวทางหรือผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้จริงหรือแข่งขันได้ โดยเน้นการบริหารโครงการ การวิเคราะห์เชิง

เศรษฐศาสตร์ การประเมินความเสี่ยง และการสร้างคุณค่าทางวิศวกรรมและธุรกิจ พร้อมนำเสนอผลงานและรายงานฉบับสมบูรณ์

This course is a continuation of Project I. Students will implement and manage their proposed project, evaluate results, and develop viable solutions or products for real-world applications or competitions. The course emphasizes project management, economic analysis, risk assessment, and value creation in engineering and business, culminating in a final presentation and formal report.

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

1.วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม จนได้ข้อสรุป โดยใช้หลักการและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้

2.ออกแบบและวางแผนกระบวนการผลิต หรือแนวทางการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มาตรฐานวิชาชีพ และข้อจำกัดทางเทคนิค

3.ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีระบบ

4.ประยุกต์ใช้เทคนิค วิธีการ เครื่องมือ และทรัพยากรในโครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม

6.นำเสนอโครงงานทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท

7.ประเมินผลกระทบของการดำเนินโครงการต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนได้อย่างรอบด้านภายใต้กรอบของจริยธรรมวิชาชีพ

8.แสดงออกถึงความเข้าใจในจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรม และปฏิบัติตนตามกรอบมาตรฐานแห่งวิชาชีพอย่างเหมาะสม

9.บริหารจัดการโครงการในมิติเศรษฐศาสตร์ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ในบริบททางธุรกิจและอุตสาหกรรม

3. วิธีการสอน

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางวิเคราะห์สังเคราะห์ปัญหาจากงานวิจัย หรือปัญหาจริงในอุตสาหกรรม

(2) มอบหมายงานให้อย่างต่อเนื่อง เป็นระยะๆ ตามขั้นตอน และหลักการแก้ปัญหา (Problem solving) ด้วยแบบประเมินความกาวหน้า

(3) อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินทักษะความสามารถตามผลงานเบื้องต้นด้วยแบบฟอร์ม (PJ02-2) จากการรายงานของนักศึกษา

(4) ประเมินทักษะความสามารถในการสอบแบบนำเสนอความก้าวหน้าผลงาน ด้วยแบบฟอร์ม (PJ03-2 / PJ03-3) โดยคณะกรรมการสอบ

(5) ประเมินทักษะความสามารถในการเขียนหนังสือโครงงานฉบับสมบูรณ์ ด้วยแบบฟอร์ม (PJ03-4-2) โดยคณะกรรมการสอบ

4. วิธีการเรียน

(1) ให้คำแนะนำผ่านการปฐมนิเทศน์ ถึงวิธีการเรียน การสื่อสารแบบ 2 ทาง การประเมินผ่าน

(2) ทำการค้นคว้าความรู้ที่เกี่ยวข้องและทำการขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งโดยส่วนตัวและหรือแบบกลุ่ม

(3) ทำการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายทั้งโดยส่วนตัวและหรือแบบกลุ่มต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

(4) เตรียมการสอบโดยสรุปประเด็นสำคัญมานำเสนอต่อคณะกรรมการสอบ พร้อมนำคำชี้แนะจากกการสอบมาแก้ไขปรับปรุง

(5) เขียนหนังสือโครงงานในรูปแบบของโครงงานวิจัย

5. วิธีการประเมินผล (assessment activities)

(1) ประเมินโดยที่ปรึกษาในระหว่างการให้คำปรึกษาทั้ง 2 ภาคการศึกษา

(2) ประเมินผลโดยคณะกรรมการสอบทั้ง 2 ภาคการศึกษา จากการสอบ 3 ครั้ง

(3) ประเมินผลหนังสือโครงงานปลายภาคการศึกษาทั้ง 2 ภาคการศึกษา

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	กำหนดสมมุติฐานที่มีความเป็นไปได้	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
2	วิเคราะห์ผลกระทบเชิงลบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
3	คาดการปัญหาและอุปสรรคในการออกแบบ	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
4	วิเคราะห์ความเสี่ยงในการทำงาน / การสร้าง	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
5	วางแผนการเก็บข้อมูลเพื่อยืนยันสมมุติฐาน	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
6	เก็บข้อมูลเพื่อยืนยันสมมุติฐาน	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
7	สอบนำเสนอความก้าวหน้าโครงงาน	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
8	ทำการทดลองพร้อมเก็บข้อมูลยืนยันสมมุติฐาน	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
9	วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
10	สรุปการทดลองและวิธีการแก้ปัญหา	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
11	เขียนหนังสือโครงงาน ฉบับสมบูรณ์ 1	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
12	เขียนหนังสือโครงงาน ฉบับสมบูรณ์ 2	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
13	เขียนหนังสือโครงงาน ฉบับสมบูรณ์ 3	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
14	ทำสไลด์สำหรับการนำเสนอทั้งโครงงาน	6	ให้คำปรึกษา / ติดตามงาน / มอบหมายงาน	ที่ปรึกษาโครงงาน
15	สอบจบโครงงาน	6	สอบจบ	ที่ปรึกษาโครงงาน

Year-LO	รายวิชา	PLO										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	SEE472 โครงงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

นิยามหรือความหมายของแต่ละระดับ (Level)

หลักสูตรได้กำหนดระดับการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ระดับ 1 = Beginner ระดับ 2 = Intermediate ระดับ 3 = Advanced และ ระดับ 4 = Mastery

ระดับการบรรลุ PLOs ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
PLO 1: ประยุกต์ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางวิศวกรรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ และการวิเคราะห์ตัดสินใจเชิงธุรกิจ	พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	ประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจเพื่อกำหนดกรอบความคิดในการแก้ปัญหาวิศวกรรมได้	ให้นิยาม วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในการทำงานได้	อธิบายความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 2: แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม โดยบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการและการประกอบการธุรกิจ อย่างเป็นระบบ	แก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้พร้อมนำเสนอวิธีการแก้ไขที่มีการวางแผน วิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินผลอย่างเป็นระบบ	วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยใช้แบบจำลองหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ	สืบค้นทางเอกสารเพื่อหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้	บ่งชี้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 3: ออกแบบระบบชิ้นงาน กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นไปได้ทางธุรกิจ	ออกแบบ ระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงานที่สมบูรณ์ โดยบูรณาการปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	พัฒนาแบบร่างหรือแนวทางการออกแบบที่ตอบสนองต่อข้อกำหนด โดยแสดงการวิเคราะห์และเปรียบเทียบทางเลือก	กำหนดข้อกำหนดเบื้องต้น หรือเงื่อนไขการออกแบบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ ต้นทุน คุณภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	อธิบายหลักการและปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการทำงาน
PLO 4: ประเมินผลกระบวนการและปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม พร้อมทั้งประเมินผลกระทบและโอกาสเชิงธุรกิจ เพื่อการ	ประเมินกระบวนการและปัญหาอย่างรอบด้าน โดยบูรณาการข้อมูลเชิงวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการจัดการ พร้อมเสนอแนว	ประเมินกระบวนการและปัญหาเชิงซับซ้อน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม ข้อมูลเชิงปริมาณ และการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ เพื่อชี้	ประเมินสาเหตุของปัญหาในกระบวนการทำงาน โดยใช้ข้อมูลประกอบเชิงปริมาณหรือคุณภาพอย่างง่าย	ประเมินปัญหาหรือกระบวนการเบื้องต้น โดยอ้างอิงข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่

PLO	4 Mastery	3 Advanced	2 Intermediate	1 Beginner
ปรับปรุงและพัฒนาอย่างยั่งยืน	ทางแก้ไขหรือปรับปรุงที่เหมาะสมและยั่งยืน	จุดบกพร่องหรือโอกาสในการปรับปรุง		
PLO 5: ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อดำเนินงานด้านวิศวกรรมและการจัดการเชิงธุรกิจ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับข้อจำกัดของวิธีการ	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่อย่างบูรณาการ โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเครื่องมือและสภาพแวดล้อม	ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและดิจิทัลสมัยใหม่ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการดำเนินงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดการใช้งาน	ใช้เครื่องมือหรือเทคนิคทางวิศวกรรมและดิจิทัลขั้นพื้นฐานได้ตามคำแนะนำ
PLO 6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบริบทวิศวกรรมและการประกอบการธุรกิจ	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยบูรณาการทักษะการสื่อสาร การจัดการ และการตัดสินใจร่วม เพื่อขับเคลื่อนทีมให้บรรลุเป้าหมายในบริบทที่ซับซ้อนและหลากหลาย	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะสหสาขาวิชา โดยประสานงาน แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และสนับสนุนทั้งบทบาทสมาชิกและผู้นำกลุ่มได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายของทีมได้	ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกทีม โดยปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้
PLO 7: นำเสนอแนวคิดทางวิศวกรรมอุตสาหการ กลยุทธ์ธุรกิจ และแผนการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการสื่อสารทั้งลายลักษณ์อักษรและวาจา ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	ติดต่อสื่อสารเชิงวิชาชีพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งด้วยวาจา การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน และการใช้แบบทางวิศวกรรม โดยเลือกวิธีการและภาษาที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย	นำเสนองานวิศวกรรมหรือแผนธุรกิจด้วยวาจาและการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารเพื่อออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	เขียนและอ่าน ภาษาไทยและอังกฤษเพื่อการสื่อสารรวมทั้งเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรมได้
PLO 8: ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และกรอบของกฎหมาย	ตัดสินใจทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อวิชาชีพอย่างรอบด้าน พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงจริยธรรม กฎหมาย และความยั่งยืนได้อย่างโปร่งใส	ประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	เชื่อมโยงการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายกับหลักความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงกฎระเบียบ และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น	อธิบายบทบาทและความสำคัญของความรับผิดชอบทางวิชาชีพวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และกฎหมายได้
PLO 9: ประพฤติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐาน ที่สอดคล้องกับกฎหมายทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ประยุกต์ใช้จรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจเชิงวิชาชีพที่ซับซ้อน	ประเมินว่าพฤติกรรมแบบใดอยู่ในกรอบหรือผิดจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพได้	เชื่อมโยงกิจกรรมหรืองานที่รับผิดชอบเข้ากับกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรได้	อธิบายหลักการและข้อกำหนดของจรรยาบรรณวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้
PLO 10: ประยุกต์ใช้หลักการบริหารงานทางวิศวกรรม การลงทุน และการบริหารโครงการเพื่อการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและธุรกิจ	เสนอแนวทางการบริหารงานด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	เชื่อมโยงการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจกับศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์ ความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้	ทดลองใช้ความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในงานที่ได้รับมอบหมายได้	อธิบายศาสตร์ด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้
PLO 11: พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามเทคโนโลยีแนวโน้มอุตสาหกรรม และแนวทางการประกอบการธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงการปรับตัวในยุคดิจิทัลและความยั่งยืน	พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถปรับใช้ความรู้หรือทักษะใหม่ในทางปฏิบัติได้จริง	นำเสนอแนวทางการปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ พร้อมการคิดวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	สืบค้นข้อมูลหรือเอกสารเพื่อเพิ่มเติมความรู้ และติดตามเทคโนโลยีใหม่	อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

2. เอกสารประกอบการสอน (หลัก)

3. เอกสารประกอบการสอน (อื่นๆ ถ้ามี)

-