



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)

1.1) รหัสหลักสูตร:

.....ระบุนรหัส 14 หลักในระบบ CHECO.....

1.2) ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ

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

1.3) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

1.3.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ)

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

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

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

1.4) วิชาเอก (ถ้ามี):

ไม่มี

มี (ระบุ)

1.5) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร:

133 หน่วยกิต

1.6) รูปแบบ:

ปริญญาตรี 4 ปี

1.7) ประเภทของหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี (เลือก 1 ประเภท)

- หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ
- หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาชีพ
- หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางปฏิบัติการ

1.8) 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)

1.9) ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยเป็นหลัก โดยอาจใช้หนังสือและเอกสารประกอบการสอนที่เป็นภาษาอังกฤษในบางรายวิชา

1.10) ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

1.11) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

1.12) สถานที่จัดการเรียน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาบางมด

1.13) 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

มีการจัดการเรียนการสอน (กรณีที่นักศึกษามีความจำเป็นต้องลงทะเบียน)

- ค่าบำรุงการศึกษา ภาควิชาการศึกษาระยะ 7,500 บาท

- ค่าลงทะเบียนรายวิชา/โมดูล หน่วยกิตละ 2,300 บาท

- ค่าลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ หน่วยกิตละ บาท

หรือ - ค่าบำรุงการศึกษา อัตราเหมาจ่าย ภาควิชาการศึกษาระยะ บาท

2. นักศึกษาที่เรียนเกินระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด (เลือก 1 รายการ)

2.1 เก็บอัตราเดียวกับ ข้อ 1.

2.2 เก็บอัตราอื่น ดังนี้

2.2.1 ภาควิชาการศึกษาศึกษาปกติ

- ค่าบำรุงการศึกษา ภาควิชาการศึกษาระยะ 15,000 บาท

- ค่าลงทะเบียนรายวิชา/โมดูล หน่วยกิตละ 2,300 บาท

- ค่าลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ หน่วยกิตละ บาท

หรือ - ค่าบำรุงการศึกษา อัตราเหมาจ่าย ภาควิชาการศึกษาระยะ บาท

2.2.2 ภาควิชาการศึกษาศึกษาพิเศษ (เลือก 1 รายการ)

ไม่มีการจัดการเรียนการสอน

มีการจัดการเรียนการสอน (กรณีที่นักศึกษามีความจำเป็นต้องลงทะเบียน)

- ค่าบำรุงการศึกษา ภาควิชาการศึกษาระยะ 7,500 บาท

- ค่าลงทะเบียนรายวิชา/โมดูล หน่วยกิตละ 2,300 บาท

- ค่าลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ หน่วยกิตละ บาท

หรือ - ค่าบำรุงการศึกษา อัตราเหมาจ่าย ภาควิชาการศึกษาระยะ บาท

3. ค่าธรรมเนียมพิเศษ ภาควิชาการศึกษาระยะ 5,000 บาท

(เพื่อดำเนินกิจกรรมที่เสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ เช่น

การศึกษาดูงานนอกสถานที่ การอบรมพิเศษด้านการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ)

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย

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

รหัสตัวอักษร

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

ความหมายของรหัสตัวเลขรายวิชา

รหัสตัวเลขรายวิชา (ระบุเฉพาะรหัสตัวเลข XXX ของหลักสูตรนี้เท่านั้น)	รหัสตัวเลขรายวิชารูปแบบ OBEM (ระบุเฉพาะรหัสตัวเลข XXXXX ของหลักสูตรนี้เท่านั้น)
<p>เลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา</p> <p>เลข 1-4 หมายถึง ศึกษาระดับปริญญาตรี</p> <p>เลข 5 หมายถึง ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาแต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้</p> <p>เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา</p> <p>เลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชา</p> <p>เลข 0 หมายถึง วิชาฝึกงาน</p> <p>เลข 1 หมายถึง วิชาพื้นฐานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม</p> <p>เลข 2 หมายถึง ศึกษาระบบการผลิตและระบบอัตโนมัติ</p> <p>เลข 3-4 หมายถึง วิชาบริหารอุตสาหกรรม</p> <p>เลข 5-6 หมายถึง วิชาการประกอบการธุรกิจ</p> <p>เลข 7 หมายถึง วิชาโครงการทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ</p> <p>เลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับวิชา</p>	<p>เลขหลักหมื่น หมายถึง ระดับของวิชา</p> <p>เลข 1-4 หมายถึง ศึกษาระดับปริญญาตรี</p> <p>เลข 5 หมายถึง ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาแต่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้</p> <p>เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา</p> <p>เลขหลักพัน หมายถึง กลุ่มวิชา</p> <p>เลข 0 หมายถึง วิชาฝึกงาน</p> <p>เลข 1 หมายถึง วิชาพื้นฐานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม</p> <p>เลข 2 หมายถึง ศึกษาระบบการผลิตและระบบอัตโนมัติ</p> <p>เลข 3-4 หมายถึง วิชาบริหารอุตสาหกรรม</p> <p>เลข 5-6 หมายถึง วิชาการประกอบการธุรกิจ</p> <p>เลข 7 หมายถึง วิชาโครงการทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ</p> <p>เลขหลักร้อย หมายถึง ลำดับวิชา</p> <p>เลขหลักสิบ-หน่วย หมายถึง ลำดับวิชารูปแบบ OBEM แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้</p> <p>1) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยไม่แตกรายวิชา ใช้ 00</p> <p>2) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยแตกรายวิชา ใช้ตัวเลข 01-09 ตามลำดับและจำนวนรายวิชารูปแบบ OBEM ที่แตกออกมา</p>

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

วิชาในกลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น ต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษแรกเข้าของผู้เรียน ตามที่กลุ่มวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด

วิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน

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

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/LNGxxxx จากกลุ่มรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษ สำหรับเลือกเรียนเพื่อสร้างเสริมสมรรถนะตามที่หลักสูตรกำหนด	
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 การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม	2 หน่วยกิต
GEC 22201 เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)	1 (1-0-2)

GEC 22202	ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ (Interrelationship between Humans and Nature)	1 (1-0-2)
2.3)	บูรณาการความรู้สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม	2 หน่วยกิต
GEC 23301	โครงการ: 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)	ปัญหาเกี่ยวกับแนวทางแก้ปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง 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)	การสะท้อนคิดและการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อช่วยในการเรียนรู้	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	การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ (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 (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	ก่อสร้างพอร์ตการลงทุน (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 เวกเตอร์ 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	3 (3-0-6)

	(Manufacturing Technology and Automation Systems)	
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	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 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	โครงการบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)	1 (0-3-3)
SEE 372	โครงการบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project II)	1 (0-3-3)
SEE 43100	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 471	โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project I)	1 (0-3-3)
SEE 472	โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ (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	1 (1-0-2)

	(Risk Management for Entrepreneur)	
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 และแนวทางปฏิบัติด้านภาษี อากร (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	การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2 (Work Integrated Learning II) สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน	4 (0-24-8)
SEE 432	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมระบบ อุตสาหกรรม (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	2 (2-0-4)

	(Heuristics for Problem Solving)	
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 (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: แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบ องค์รวม (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 ผลการเรียนรู้ และประวัติย่อ (Resume) ต่อสถานประกอบการที่สนใจ เมื่อได้รับการตอบรับ นักศึกษาต้องจัดทำแบบฟอร์มขอความเห็นชอบและส่งเรื่องผ่านมหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติอย่างเป็นทางการ ทั้งนี้ ภาควิชาจะเป็นผู้ประสานงานกับสถานประกอบการและกำหนดให้อาจารย์ประจำเป็นที่ปรึกษาคอยดูแลนักศึกษาตลอดการฝึกงาน

- d.5) การจัดการเรียนรู้

นักศึกษาจะต้องฝึกงานในสถานประกอบการ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมการผลิต หรือ อุตสาหกรรมบริการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 30 วันทำการในช่วงการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ โดยมีอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมเป็นผู้นิเทศก์การฝึกงานและประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ

d.6) กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม การฝึกงาน และประเมินผลการฝึกงานจากการตรวจนักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชาและจากการพิจารณาจากรายงาน

- SEE 401 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1 (Work Integrated Learning I)

d.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมประกอบการธุรกิจ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการจากสถานประกอบการได้อย่างเป็นระบบ

d.2) ช่วงเวลา

เต็มเวลาในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4

d.3) จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต (0-12-4)

d.4) การเตรียมการ

- ภาควิชาจัดการฝึกอบรมเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนออกปฏิบัติการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการทำงาน กฎระเบียบวินัย และมารยาทในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาควิชาคอยกำกับดูแลและให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาปฏิบัติการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน

- ในด้าน กระบวนการหาที่ฝึกงาน นักศึกษาจะต้องค้นหาสถานประกอบการที่ตรงกับสาขาวิชาและความสนใจ โดยภาควิชาจะจัดทำรายชื่อสถานประกอบการพันธมิตรที่เข้าร่วมโครงการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงานให้นักศึกษาเลือกสมัคร 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 และประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษา ร่วมกับสถานประกอบการ

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 เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการทำงาน กฎระเบียบวินัย และมารยาทในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาจากภาควิชาคอยกำกับดูแลและให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาปฏิบัติการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน
- ในด้าน กระบวนการหาที่ฝึกงาน นักศึกษาจะต้องค้นหาสถานประกอบการที่ตรงกับสาขาวิชาและความสนใจ โดยภาควิชาจะจัดทำรายชื่อสถานประกอบการพันธมิตรที่เข้าร่วมโครงการบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงานให้นักศึกษาเลือกสมัคร หรือนักศึกษาสามารถเสนอสถาน

ประกอบการใหม่ที่เกี่ยวข้องได้ โดยต้องผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการรายวิชาการบูรณาการ เรียนรู้ร่วมการทำงาน

- สำหรับ เงื่อนไข/ข้อกำหนดในการคัดเลือกนักศึกษา ภาควิชากำหนดคุณสมบัติขั้นต่ำ เช่น ต้องผ่านการเรียนรายวิชาพื้นฐานและวิชาเฉพาะตามแผนการศึกษา มีเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ตามเกณฑ์ที่กำหนด และไม่มีปัญหาด้านวินัยหรือการพ้นสภาพนักศึกษา สถานประกอบการมี สิทธิกำหนดเงื่อนไขเพิ่มเติม เช่น ความรู้เฉพาะด้าน ภาษาอังกฤษ หรือทักษะดิจิทัล โดยนักศึกษา ต้องผ่านการสัมภาษณ์หรือการคัดเลือกจากสถานประกอบการก่อนเริ่มการฝึกงาน

d.5) การจัดการเรียนรู้

สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเต็มเวลาเสมือน หนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษา โดยมีอาจารย์ประจำ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมเป็นผู้นิเทศก์การฝึกงานและประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษา ร่วมกับสถานประกอบการ

d.6) กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม และประเมินผลสหกิจศึกษาจากการตรวจ นักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชาและจากการพิจารณาจากรายงาน

e) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

เพื่อฝึกให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรมรวมถึงการประกอบการธุรกิจ ในหลักสูตรนี้มีรายวิชา โครงการ ดังนี้

● SEE 371 โครงการบูรณาการย่อย 1 (Integrated Mini Project I)

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงการหรืองานวิจัย

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 เพื่อให้ นักศึกษาสามารถทำงานตามกระบวนการ Design Thinking ได้อย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งเตรียมเกณฑ์การประเมินต้นแบบที่สะท้อนถึงความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นไปได้ และคุณภาพ

e.5) การจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้ในรายวิชานี้เน้นรูปแบบ Project-Based Learning (PBL) โดยให้นักศึกษาทำงานเป็นทีมเพื่อออกแบบธุรกิจและผลิตภัณฑ์จริง ผ่านกระบวนการ Design Thinking ตั้งแต่การศึกษาความต้องการของผู้ใช้ การวิเคราะห์ข้อกำหนดด้านวิศวกรรมและความเป็นไปได้เชิงเทคนิค การสร้างแนวคิดและต้นแบบ ไปจนถึงการประเมินด้านต้นทุน คุณภาพ และประสิทธิภาพ กระบวนการเรียนรู้จะบูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการธุรกิจ ใช้เครื่องมือทั้งทางเทคนิคและการวิเคราะห์โมเดลธุรกิจ พร้อมทั้งได้รับการสะท้อนผล (feedback) จากอาจารย์ เพื่อน และผู้เชี่ยวชาญภายนอก เพื่อนำไปปรับปรุงก่อนการนำเสนอผลงานขั้นสุดท้าย

e.6) กระบวนการประเมินผล

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

● SEE 372 โครงการบูรณาการย่อย 2 (Integrated Mini Project 2)

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงการหรืองานวิจัย

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) เพื่อให้ นักศึกษาเข้าใจเกณฑ์และสามารถฝึกการสื่อสารเชิงวิชาชีพได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา

e.5) การจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้ในรายวิชานี้ใช้แนวทาง Project-Based Learning (PBL) โดยนักศึกษาทำงานเป็นทีม เพื่อพัฒนาแนวคิดธุรกิจที่ได้จากโครงการบูรณาการย่อย 1 ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผ่านการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทั้งด้านเทคนิค การตลาด การเงิน และความเสี่ยง พร้อมจัดทำแผนธุรกิจ ที่ครบถ้วน นักศึกษาจะได้ฝึกการสื่อสารเชิงวิชาชีพผ่านกิจกรรมการนำเสนอ (Pitching) ต่อผู้ ประเมินหรือคณะกรรมการ เพื่อสร้างประสบการณ์การนำเสนอจริงและได้รับข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงโครงการ ทั้งนี้ อาจารย์ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำและสะท้อนผลตลอดกระบวนการเรียนรู้

e.6) ภาระงานการประเมินผล

รายวิชานี้เน้นการพัฒนาทักษะด้านการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนธุรกิจและการจัดทำ แผนการเงินเบื้องต้น ภาระงานการประเมินประกอบด้วย (1) รายงานวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของ โครงการทั้งด้านตลาด เทคโนโลยี และทรัพยากร (2) การจัดทำแผนการเงินเบื้องต้นที่ครอบคลุม ค่าใช้จ่าย รายได้ และจุดคุ้มทุน (3) การนำเสนอผลงานแบบ Pitching ด้วยเครื่องมือทางธุรกิจ เช่น Pitch Deck หรือ Business Canvas โดยมีการให้คะแนนจากกรรมการในด้านเนื้อหา ความ นำเชื่อถือ และทักษะการสื่อสาร

● SEE 471 โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงการหรืองานวิจัย

- 1) วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม จนได้ข้อสรุป โดยใช้หลักการและ เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้
- 2) ออกแบบและวางแผนกระบวนการผลิต หรือแนวทางการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบท ของอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มาตรฐานวิชาชีพ และข้อจำกัด ทางเทคนิค
- 3) ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่าง มีระบบ
- 4) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึง บทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม

5) นำเสนอโครงการทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท

e.2) ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

e.3) จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต (0-3-3)

e.4) การเตรียมการ

ผู้จัดการโครงการวิศวกรรม จะกำหนดจำนวนกลุ่มโครงการวิศวกรรมที่อาจารย์ประจำหลักสูตรแต่ละท่านจะสามารถรับเป็นที่ปรึกษาได้ เพื่อให้อาจารย์ทุกท่านได้ดูแลนักศึกษาบนพื้นฐานของเวลาและงานที่ต้องรับผิดชอบ ก่อนรายวิชาการศึกษาโครงการวิศวกรรม นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพูดคุยถึงหัวข้อโครงการวิศวกรรมที่ตนเองสนใจ และพูดคุยถึงรายละเอียดต่าง ๆ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาที่รับเป็นที่ปรึกษาจะเริ่มให้คำปรึกษาเรื่องที่มาและความสำคัญของโครงการและแนวทางเบื้องต้นของการดำเนินโครงการวิศวกรรม

e.5) การจัดการเรียนรู้

นักศึกษาจะได้บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ศึกษาความเป็นไปได้ และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงการ โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงการ นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะต้องทำโครงการเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาตามที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

e.6) กระบวนการประเมินผล

รายวิชานี้เป็นจุดเริ่มต้นของโครงการวิศวกรรมเต็มรูปแบบ 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 โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2

- e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงการหรืองานวิจัย

- 1) วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมจากภาคอุตสาหกรรม จนได้ข้อสรุป โดยใช้หลักการและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้
- 2) ออกแบบและวางแผนกระบวนการผลิต หรือแนวทางการดำเนินงานให้เหมาะสมกับบริบทของอุตสาหกรรม โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านความปลอดภัย มาตรฐานวิชาชีพ และข้อจำกัดทางเทคนิค
- 3) ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีระบบ
- 4) ประยุกต์ใช้เทคนิค วิธีการ เครื่องมือ และทรัพยากรในโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม
- 6) นำเสนอโครงการทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท
- 7) ประเมินผลกระทบของการดำเนินโครงการต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนได้อย่างรอบด้านภายใต้กรอบของจริยธรรมวิชาชีพ
- 8) แสดงออกถึงความเข้าใจในจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรม และปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานแห่งวิชาชีพอย่างเหมาะสม
- 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 เพื่อประเมินความครบถ้วนของผลลัพธ์โครงการตามมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนด

- e.5) การจัดการเรียนรู้

รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงงานฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงการในขั้นตอนการดำเนินการจริง ประเมินผล และพัฒนาแนวทางหรือผลิตภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้จริงหรือแข่งขันได้ โดยเน้นการบริหารโครงการ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ การประเมินความเสี่ยง และการสร้างคุณค่าทางวิศวกรรมและธุรกิจ พร้อมนำเสนอผลงานและรายงานฉบับสมบูรณ์ นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะต้องทำโครงการเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาตามที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

e.6) กระบวนการประเมินผล

รายวิชานี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของโครงการวิศวกรรม 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) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

หมายเหตุ: ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดว่าต้องเคยศึกษาวิชาบังคับก่อน นักศึกษาต้องมีผลการศึกษารายวิชาบังคับก่อนเท่านั้น หากได้ผลการศึกษาเป็น F ไม่ถือว่าเป็นการผ่านรายวิชาที่เป็นวิชาบังคับก่อน นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนรายวิชาต่อไปได้

a) แผนการศึกษา

สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาปกติ

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 (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	เวกเตอร์ 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 (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)

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 (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)

	(Industrial Plant and Facility Design)	
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 และแนวทางปฏิบัติด้านภาษี อากร (Business Registration, Business Law, and Taxation Practices)	1 (1-0-2)
SEE 372	โครงการบูรณาการย่อย 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	โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 1	1 (0-3-3)

(Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship
Project I)

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 โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 (Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II)	3 (0-9-9)
	6 (3-9-15)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 27

สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน

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: <u>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 (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	เวกเตอร์ 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) (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 (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 (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	โครงการ: 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	2 (2-0-4)

	(Entrepreneurial Finance)	
SEE 371	โครงการบูรณาการย่อย 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 และแนวทางปฏิบัติด้านภาษี อากร (Business Registration, Business Law, and Taxation Practices)	1 (1-0-2)
SEE 372	โครงการบูรณาการย่อย 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 โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 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 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก) xxxxx	3 (x1-y1-z1)
GES/LNG หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (หน่วยการเรียนรู้เลือก) xxxxx	3 (x2-y2-z2)
SEE 43100 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม (Artificial Intelligence for Industrial Systems Engineering)	3 (3-0-6)
SEE 472 โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 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

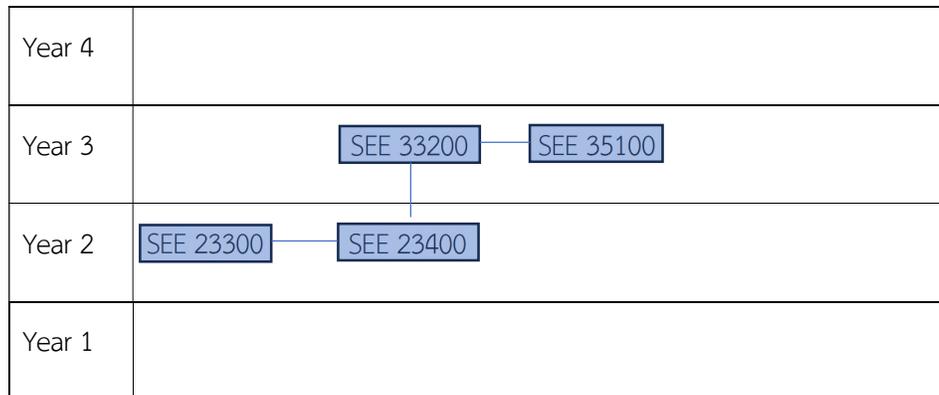
b) เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)

ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: ผู้ประกอบการด้านคลังสินค้าและระบบซัพพลายเชน

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

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

ภาพสรุปเส้นทางการเรียนรู้ของหลักสูตร:

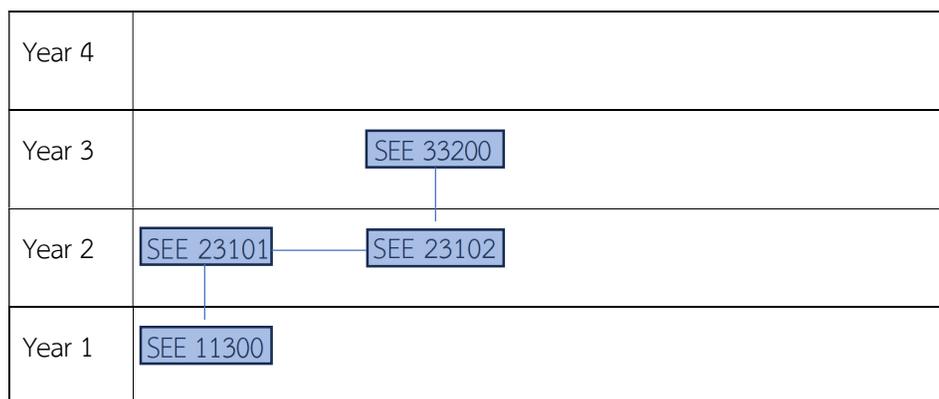


ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: นักวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับระบบอุตสาหกรรม

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:

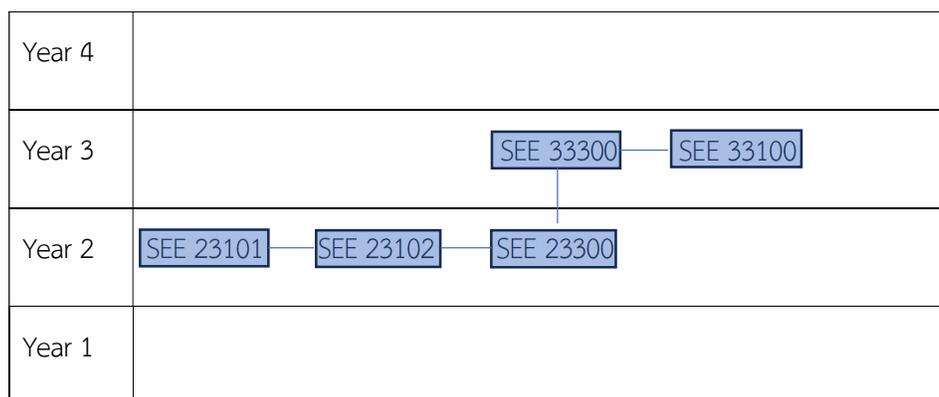


ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: ผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารคุณภาพ

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

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

ภาพสรุปเส้นทางการเรียนรู้ของหลักสูตร:



ค) อธิบายถึงวิธีการออกแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) และเกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ ได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยยึดหลักการพัฒนาผู้เรียนให้เป็น “ผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต” (Lifelong Learner) และมีกรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ผ่านกิจกรรมและรายวิชาที่เน้นการ

เรียนรู้ด้วยตนเอง การลงมือปฏิบัติจริง และการเผชิญกับโจทย์จริงจากภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน รายวิชาโครงการบูรณาการย่อย (Mini Projects) ที่กระจายอยู่ในปีการศึกษาที่ 3 และ รายวิชาโครงการ วิศวกรรม (Capstone Projects) ในปีการศึกษาที่ 4

กิจกรรมโครงการเหล่านี้ออกแบบให้ผู้เรียนต้องบูรณาการองค์ความรู้จากหลากหลายรายวิชา ที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ เช่น วิชาทางด้านระบบการผลิต การจัดการคุณภาพ การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการ วางแผนธุรกิจ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยมีลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องกำหนดหัวข้อ ปัญหา และแนวทางการดำเนินงานด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด “ความเป็นเจ้าของการเรียนรู้” (Ownership of Learning) และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมผ่านการค้นคว้า ศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งใน และนอกห้องเรียน รวมถึงการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ หลักสูตรยังสนับสนุนให้นักศึกษาสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง (self-reflection) และวางแผนพัฒนาศักยภาพอย่างต่อเนื่อง โดยการตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละโครงการ และ ประเมินความก้าวหน้าร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา สิ่งเหล่านี้ช่วยส่งเสริมกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าความสามารถสามารถพัฒนาได้ผ่านความพยายาม การลองผิดลองถูก และ การเรียนรู้จากข้อผิดพลาด

หลักสูตรยังส่งเสริมแนวคิดนี้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การ ปรับตัว และการคิดวิเคราะห์เชิงระบบ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 นักศึกษาจะได้รับการเสริมแรงเชิง บวก (Positive Feedback) จากอาจารย์และเพื่อนร่วมทีมที่เน้นความก้าวหน้าและการเรียนรู้ ไม่ใช่เพียง ผลลัพธ์สุดท้าย

การออกแบบการเรียนรู้ในลักษณะนี้ไม่เพียงมุ่งหวังให้ผู้เรียนจบหลักสูตรอย่างมีคุณภาพ แต่ ยังส่งเสริมให้นักศึกษากลายเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องในอนาคต แม้จะเผชิญกับ ความท้าทายใหม่ ๆ ในภาคอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจในยุคดิจิทัลและเศรษฐกิจฐานนวัตกรรม

2.3.3.2) การออกแบบการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและผลสัมฤทธิ์การ เรียนรู้ระดับรายวิชา

a) ความสอดคล้องของ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามผลลัพธ์ที่หลักสูตรกำหนด (Constructive Alignment) สามารถสรุปได้ดังนี้

รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป /วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์/วิชาพื้นฐานทาง
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

LNG 11000 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน (Foundation English)

3(3-0-6) หน่วยกิต

<p>MLO: Learners will be able to perform a communicative language task by using appropriate English and learning tools and strategies.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ในบริบทชีวิตประจำวันผ่านการใช้สำนวนทางภาษาอังกฤษและคำศัพท์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้นี้นอกจากส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะและกลยุทธ์การใช้ภาษาอังกฤษแล้วยังถูกออกแบบมาเพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะภาษาทั้งสี่ด้านผ่านบทเรียน กิจกรรม และชิ้นงานที่บูรณาการในหน่วยการเรียนรู้</p>	<p>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.</p>

Group 1A: Academic Skills (LNG 21001–LNG 21003)

LNG 21001 การฟังเชิงวิชาการ (Academic Listening)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: Learners will be able to produce effective learning notes from listening in their academic discipline.</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการฟังอย่างมีประสิทธิภาพในบริบทเชิงวิชาการ โดยให้ความสำคัญกับการฟังอย่างมีส่วนร่วมเพื่อความสำเร็จทางวิชาการ กลยุทธ์การฟัง ทักษะการจดบันทึก การพัฒนาคำศัพท์</p>	<p>This module aims to help learners develop effective listening skills for academic settings. Importance of active listening in academic success, listening strategies, note-taking skills,</p>

เชิงวิชาการ และการเรียนรู้เพิ่มเติมจากบันทึกการเรียนรู้	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.	
<p style="text-align: center;">ภาษาไทย</p> <p>หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นการนำเสนองานเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานตามหัวข้อที่สนใจได้อย่างถูกต้องตามหลักการและเหมาะสม สอดคล้องตามบริบทหรือสาขาการเรียนของตนเอง โดยสามารถใช้ทั้งวัจนภาษาและอวัจนภาษาในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม และคำนึงถึงความหลากหลายของผู้ฟัง</p>	<p style="text-align: center;">ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

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.	
<p style="text-align: center;">ภาษาไทย</p> <p>หน่วยการเรียนรู้เน้นทักษะการอ่านเชิงวิชาการ และการเขียนสรุปเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถระบุหัวข้อที่ตนเองสนใจที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ตนเรียน และระบุแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจประเด็นหลักของบทความได้ ผู้เรียนสามารถจดบันทึกจากการอ่าน และรวบรวมบันทึก เพื่อเขียนสรุปได้</p>	<p style="text-align: center;">ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

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
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนเชิงวิชาการในบริบทของการวิจัย และจัดทำรายงานวิจัยฉบับย่อเชิงสำรวจ ผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางภาษาและเทคนิคการเขียนเชิงวิชาการ ที่จำเป็นผ่าน บทเรียน และภาคปฏิบัติ หน่วยการเรียนรู้นี้จะครอบคลุมประเด็นสำคัญต่างๆ เช่น การแนะนำวิธีการจัดทำรายงานวิจัยเชิงสำรวจ การตั้งคำถามการพัฒนาแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอผลสำรวจ และการสรุปรายงานฉบับย่อ</p>	<p>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.</p>

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
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้จัดในรูปแบบโครงงานที่ต้องประยุกต์ใช้ทักษะทางวิชาการขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการตรวจสอบแนวคิดที่เป็นข้อขัดแย้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้เรียนจะเลือกแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ประเด็นข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้ออย่างมีวิจารณญาณ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านการสนทนากลุ่ม หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกลยุทธ์ และเทคนิคในการ</p>	<p>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</p>

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
หน่วยการเรียนรู้เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อการนำเสนอเพื่อโน้มน้าว 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 ทำโน้ตย่อ และสรุปใจความสำคัญในสถานการณ์ต่างๆ ได้นอกจากนี้ 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

เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสาร อย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล	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

<p>MLO: 1) Give a clear, prepared description or presentation on general topics.</p> <p>2) Initiate and maintain a conversation or discussion with a degree of fluency on the topics that are familiar.</p> <p>3) Communicate spontaneously on general topics without communication problems.</p> <p>4) Understand oral texts on general topics delivered in standard dialects.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาเสริมสร้างความมั่นใจในการสื่อสารภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน นักศึกษาพัฒนาทักษะการพูดผ่านการทำงานเดี่ยว งานคู่ และงานกลุ่ม ผ่านกิจกรรมต่างๆ อาทิเช่น การพูดนำเสนอ ผลงานการแสดงบทบาทสมมติ และการถกเถียง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในการพัฒนาทักษะการฟัง นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการระบุข้อมูลจากการฟังจากอุปกรณ์บันทึกเสียงที่เป็นบทสนทนาในชีวิตประจำวัน สารคดี หรือการสนทนาบรรยายในหัวข้อทั่วไป การฟังจากสื่อเหล่านี้จะเป็นต้นแบบในการฝึกพูดด้วยเช่นกัน</p>	<p>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.</p>

LNG 31001 การเขียนบทคัดย่อ (Abstract writing)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: 1) Identify the key components of the abstract.</p> <p>2) Write a clear and effective abstract.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเขียนบทคัดย่อการวิจัย โดยมุ่งเน้นไปที่ห้าส่วนหลัก: เหตุผลในการศึกษา ปัญหาการวิจัย ระเบียบวิธีการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และความสำคัญ ผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและกระบวนการทบทวนงานเขียนของตนเองและเพื่อน</p>	<p>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.</p>

	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
<p>หน่วยการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายในการเสริมสร้างความรู้ด้านองค์ประกอบพื้นฐานการเขียนระดับประโยค ย่อหน้าและเรียงความ นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเขียนรายงานในรูปแบบที่เหมาะสมกับสาขาวิชาของตน เช่น การเขียนรายงานผลทดลอง ผู้สอนให้คำแนะนำกับผู้เรียนด้านไวยากรณ์และการวางแผนโครงสร้างการเขียนอย่างใกล้ชิด เนื้อหาของบทเรียนยังครอบคลุมการสรุปและการถ่ายความเบื้องต้นเพื่อสร้างความตระหนักให้ผู้เรียนถึงปัญหาการคัดลอกผลงานอีกด้วย</p>	<p>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.</p>

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
<p>หน่วยการเรียนรู้เน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุมหรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้วลี</p>	<p>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</p>

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

LNG 320 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา
(Content-based English Learning)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

<p>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.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>วิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเพิ่มทักษะทางภาษาเข้าไปในเนื้อหาวิชาที่นักศึกษาเรียน โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อ นักศึกษาที่เรียนวิชา LNG 201 นี้ จะได้เรียนรู้วิธีแก้ไขปัญหาที่อาจประสบในการเรียน ดังนั้นวิชานี้ จึงมุ่งเน้นการแก้ปัญหาของนักศึกษาทั้งด้านพุทธิพิสัย และจิตพิสัย ในขณะที่นักศึกษาเรียนวิชานี้ ในการสอนวิชานี้ อาจารย์ภาษาอังกฤษจะต้องร่วมมือกับอาจารย์ประจำวิชาอย่างใกล้ชิดเพื่อช่วยเหลือนักศึกษา ทั้งการเรียนในห้องเรียน และการศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาให้พร้อมที่จะเรียนวิชาต่าง ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อต่อไป</p>	<p>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.</p>

LNG 322 การเขียนเชิงวิชาการ 1 (Academic Writing I)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

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

<p>การเขียนที่มีลักษณะความคิดที่เติบโตในรูปแบบเรียงความที่หลากหลาย เช่น เรียงความแบบเหตุและผล เรียงความแบบเปรียบเทียบ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กระบวนการเขียน เช่น การเขียนร่าง การทบทวนและแก้ไขร่าง การสร้างเนื้อหาข้อคิดเห็นที่มีใจความเป็นหนึ่งเดียว มีความสมดุลในแง่มุมความคิด และสอดคล้องกัน เพื่อให้ได้ผลงานเขียนที่ดี นอกจากนี้วิชานี้จะช่วยเพิ่มความสามารถของนักศึกษาในการเพิ่มจำนวนคำศัพท์ผ่านการอ่านเพื่อให้ได้เรียนรู้ที่จะใช้และเลือกคำที่เหมาะสมในการเขียน และในที่สุดนักศึกษาก็จะมีความชำนาญในการนำเสนอและสนับสนุนแนวคิดของตนเองในขณะที่เขียน การประเมินในวิชานี้ มีงานเขียนและการพัฒนากระบวนการเขียนของนักศึกษา</p>	<p>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.</p>
--	---

LNG 323 ภาษาอังกฤษสำหรับนวัตกรรมบริการดิจิทัล

3(3-0-6) หน่วยกิต

(English for Digital Service Innovation)

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

<p>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.</p>	
<p style="text-align: center;">ภาษาไทย</p> <p>รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการใช้นวัตกรรมบริการดิจิทัล อาทิ ทักษะการสืบค้นข้อมูล การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ การเขียน Blog การนำเสนองานออนไลน์ คาดว่าผู้เรียนจะสามารถใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับประเภทและช่องทางของสื่อออนไลน์</p>	<p style="text-align: center;">ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

LNG 324 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: 1) Identify important information in the engineering texts through reading and listening.</p> <p>2) Describe a project related to an engineering context through writing and speaking.</p> <p>3) Develop their English communication skills to use in different work situations.</p> <p>4) Use correct technical vocabulary related to communication in the engineering contexts.</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้สำหรับผู้เรียนที่ต้องการทำงานเป็นวิศวกร โดยผ่านกระบวนการการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การอ่าน การเขียน การฟัง และการพูด ตลอดจนหลักไวยากรณ์ และ คำศัพท์ ที่จำเป็นทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ รูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านตัวข้อความและสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ในระดับความยาวปานกลางที่เป็นภาษาอังกฤษในสถานการณ์การทำงานจริง โดยครอบคลุมหัวข้อที่พบเจอทั่วไปในทุกสาขาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนการทำกิจกรรมเสมือนจริงที่พบเจอในชีวิตประจำวัน และสถานการณ์เชิงเทคนิค</p>	<p>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.</p>

LNG 327 การสื่อสารภาษาอังกฤษ II (Oral Communication II)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: 1) Appropriately interact with a degree of fluency and spontaneity in communicative Contexts</p> <p>2) Follow and contribute to complex interactions in group discussion even on unfamiliar topics.</p> <p>3) identify speakers' opinions and viewpoints in social and academic situations.</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>รายวิชานี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการพูดและการสร้างปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะเรียนรู้จากกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ ทำงานคู่ และงานกลุ่ม ผ่านกิจกรรมการสื่อสารที่ต้องใช้ปฏิสัมพันธ์ เช่น การอภิปรายการพูดคุยกับชาวต่างชาติ หรือการโต้เถียงในการพัฒนาทักษะการฟัง นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการ</p>	<p>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</p>

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
รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมนักศึกษาสำหรับการทำงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับสำนวนภาษาที่ใช้ในธุรกิจ เช่น การโทรศัพท์ การเข้าสังคม การประชุม การเจรจาต่อรอง การบริการลูกค้า การตอบคำถาม สัมภาษณ์และการจัดการเอกสารทางธุรกิจ 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

<p>นำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัดโครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุมของการสื่อสาร ทั้งทางวจนและอวจนภาษา ที่เกี่ยวข้องกับการโน้มน้าวใจ รวมถึงคำแนะนำในการใช้สื่อเพื่อการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพและการตอบคำถาม</p>	<p>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.</p>
---	---

LNG 420 การเขียนเชิงวิชาการ 2 (Academic Writing II)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

<p>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</p>	
<p>ภาษาไทย</p> <p>รายวิชานี้มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเขียนงานที่ได้รับมอบหมายประเภทบทความปริทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่เรียนและสนใจ นักศึกษาจะได้เรียนรู้การวางแผนการเขียน การสร้างโครงร่างของงานเขียน โดยนักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการสร้างหัวข้อ การร่างงานเขียน การเขียนเชิงอภิปราย และการจัดรูปแบบและเนื้อหาให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสาขาวิชานั้นๆ นอกจากนี้นักศึกษาจะได้เรียนการเลือกและนำข้อมูลอ้างอิงจากการอ่านมาใช้ประกอบการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง สำหรับการวัดผลในรายวิชานี้จะวัดจากการเขียนบทความเป็นรายบุคคล การทำโครงงานเป็นกลุ่มย่อย และการพัฒนาการทางด้านการบรรณการเขียนของผู้เรียน</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical Reading)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

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

<p>3) Identify and evaluate facts and opinions of the reading texts.</p> <p>4) Recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of texts.</p> <p>5) Evaluate the texts by identifying their strengths and weaknesses.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษาระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียน และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง</p>	<p>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.</p>

LNG 422 สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation)

3(3-0-6) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: 1) Show reading appreciation from reading various genres of texts and media.</p> <p>2) Apply critical thinking skills to tackle readings</p> <p>3) Interpret profound meanings of various texts</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>รายวิชาเน้นเน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่าน และทักษะการคิดเชิงวิจารณ์ โดยครอบคลุมหัวข้อเกี่ยวกับหลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ และการอ่านเชิงวิจารณ์ นักศึกษาจะอ่านสื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย</p>	<p>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.</p>

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

<p>settings.</p> <p>2) Define 'culture' and utilise related theories to analyse communication styles and expectations of people from different cultures in different contexts.</p> <p>3) Show understanding of oneself and accept others. Be able to adjust one's self to cultural differences for appropriate self expression.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หลักการสื่อสารเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ประเด็นทางการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสื่อสาร การระบุปัญหาและประเด็นต่างๆ ที่เกิดจากการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อรูปแบบต่างๆ รวมถึงการสื่อสารออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Task-based และการทดลองทำโครงการวิจัยย่อย เพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับทฤษฎีและกลยุทธ์ในการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมในสังคมทั่วไปและในการทำงานสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการสื่อสารเพื่อใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>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.</p>

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

Group 2A: มโนทัศน์ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและสังคม (Cultural and Societal Literacy) (GEC 21101-GEC 21102)

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

<p>MLO: อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างความหลากหลายของปัจเจกบุคคล บริบททางสังคม และปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยใช้มุมมองทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น</p> <p>Explain the connection between individual diversity, social context, and various phenomena using a basic social science perspective.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>ความหลากหลายของปัจเจกบุคคลและบริบททางสังคม ซึ่งเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ผ่านมุมมองทาง</p>	<p>The diversity of individuals and social contexts, linked to various phenomena through social</p>

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

<p>MLO: เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับกรณีศึกษาที่กำหนด โดยใช้วิธีและเครื่องมือวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น</p> <p>Collect data on social phenomena and human behavior appropriately for a given case study using basic social science research methods and tools.</p>	
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.

Group 2B: การเคารพคุณค่าของตนเองและผู้อื่นในสังคมแบบพหุวัฒนธรรม การเห็นคุณค่าและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม (Ethics, Aesthetics of Care and Compassionate Praxis)
(GEC 22201-GEC 22202)

GEC 22201 เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: สะท้อนเรื่องราว วิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคมจากกรณีศึกษา ผ่านการนำเสนอด้วยวิธีการและช่องทางที่หลากหลาย</p> <p>Reflect on the stories, lifestyles, and living conditions of people in society from case studies, through presentation using diverse methods and channels.</p>	
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

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

Group 2C: บูรณาการความรู้สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม (Integrating for Change) (GEC 23301)

GEC 23301 โครงการ: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)

2(1-2-4) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ผ่าน GEC อย่างน้อย 10 หน่วยกิต

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

Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset) 2 หน่วยกิต

Group 3A: ภาวะผู้นำ (Leadership) (GEC 32101)

GEC 32101 ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: วิเคราะห์รูปแบบการเป็นผู้นำของตนเองผ่านการศึกษาผู้นำองค์กรที่ประสบความสำเร็จได้</p> <p>Analyze self-leadership styles by studying successful organizational leaders.</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>หลักการพื้นฐานและแนวปฏิบัติที่กำหนดความเป็นผู้นำที่มีประสิทธิผลในองค์กรที่มีพลวัตในปัจจุบัน ผ่านการศึกษาผู้นำที่ประสบความสำเร็จ ธรรมชาติของความเป็นผู้นำที่หลากหลาย การกำหนดวิสัยทัศน์ การตัดสินใจ การสื่อสาร และการสร้างทีมของผู้นำ เพื่อให้เข้าใจหลักการสำคัญ เรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้นำ และสร้างแรงบันดาลใจในการประเมินรูปแบบความเป็นผู้นำของตนเอง</p>	<p>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.</p>

Group 3B: การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ (Management Skill and Entrepreneurial Mindset) (GEC 32201)

GEC 32201 การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Effective Self-Management)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: ออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเองโดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้</p> <p>Design a self-management plan by setting goals and planning the use of relevant resources to support the achievement of goals.</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>แนวคิด ทฤษฎีและเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการตนเอง ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย และการบริหารทรัพยากร เพื่อพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเองที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน</p>	<p>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.</p>

Cluster 4: กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) 4 หน่วยกิต

Group 4A: ปัญหาเกี่ยวกับแนวทางแก้ปัญหามีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง 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

<p>MLO: แยกแยะปัญหาของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับความต้องการและความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตตามยุคการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี</p> <p>Analyze human problems related to needs and necessities for survival according to the era of change resulting from technological advancements</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>ปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ ที่มีการเปลี่ยนแปลง ผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนรูปแบบ วิธีการ รวมถึงความสัมพันธ์ ระหว่างพฤติกรรมและความต้องการของมนุษย์ทางสังคมและทางจิตใจ ปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อพฤติกรรม ความต้องการ และความจำเป็นต่อการดำรงอยู่ในสังคม</p>	<p>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.</p>

GEC 42101 การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ 1(1-0-2) หน่วยกิต
(Human-Centered Problem Solving in AI Era)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: เสนอทางเลือกอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหามีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ที่สอดคล้องกับบริบทและเงื่อนไขต่าง ๆ ของปัญหา โดยใช้ผู้ช่วยอัจฉริยะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI)</p> <p>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)</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
<p>แนวทางและวิธีการแก้ปัญหามีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง การตัดสินใจแก้ปัญหโดยใช้ผู้ช่วย</p>	<p>Human-centered problem-solving approaches and methods, decision-making using intelligent AI</p>

<p>อัจฉริยะเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเครื่องมือ การตั้งคำถามแบบวิพากษ์เพื่อสืบค้น การตรวจสอบข้อเท็จจริงของข้อมูล การตั้งคำถามแบบสร้างสรรค์ การสร้างทางเลือกที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหา การพิจารณาความเป็นไปได้ และเงื่อนไขต่าง ๆ ของทางเลือก</p>	<p>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.</p>
---	--

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

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

<p>MLO: สะท้อนความคิดจากประสบการณ์ตนเองผ่านช่องทางการสะท้อนคิดที่หลากหลายอย่างเป็นระบบในยุคปัญญาประดิษฐ์</p> <p>Reflecting thoughts from personal experiences through various systematic channels of reflection in the era of artificial intelligence.</p>	
<p>ภาษาไทย</p> <p>ทักษะสะท้อนคิดทบทวนประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Reflective Thinking) ใช้กระบวนการตรวจสอบพฤติกรรม ความคิด ความรู้สึก และทัศนคติ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การกำหนดเป้าหมาย การวางแผนการพัฒนาทักษะ</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

GEC 41202 มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ 1(1-0-2) หน่วยกิต
 (Ethical and Global Perspectives on AI)
 โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นจริยธรรมที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์</p> <p>Express opinions on ethical issues arising from the use of artificial intelligence technology.</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>

ประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ ผลกระทบของการใช้เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ 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 การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Listening)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Apply listening strategies to comprehend listening materials in one's own disciplines.	
<p style="text-align: center;">ภาษาไทย</p> <p>หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการฝึกฝนการฟังภาษาอังกฤษเพิ่มเติม โดยเน้นการฟังหัวข้อทางด้านสาขาวิชาของผู้เรียน มุ่งเน้นเทคนิคและกลวิธีการฟังร่วมกับทักษะการจดบันทึก และใช้สื่อการฟังเสมือนจริง ทั้งในรูปแบบบทสนทนาและการบรรยายในสาขาที่ผู้เรียนเรียนอยู่</p>	<p style="text-align: center;">ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

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.	
<p style="text-align: center;">ภาษาไทย</p> <p>หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความมั่นใจ แรงบันดาลใจ ความเพลิดเพลิน ตลอดจนความรักในการอ่านภาษาอังกฤษ จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกหนังสืออ่านด้วยตนเองให้ตรงกับระดับความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังมุ่ง</p>	<p style="text-align: center;">ภาษาอังกฤษ</p> <p>This module aims to build confidence, motivation, enjoyment and a love of reading. Therefore, learners are allowed to choose their own books at or about their own fluent reading level and interests. Learners are also</p>

เสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนานิสัยรักการอ่านและทักษะการเป็นนักอ่านที่มีความสามารถ ด้วยการกระตุ้นความสนใจใฝ่รู้ในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น ข้อมูล คำศัพท์ โครงสร้างภาษา และถ้อยคำสำนวนภาษาอังกฤษ	encouraged to develop their reading habits and discover themselves as good readers through curiosity about information, vocabulary, structures, and language expressions.
---	---

LNG 21009 การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(Basic Reading for Science and Technology)

1(1-0-2) หน่วยกิต

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
(Self-directed English Language Learning)

2(2-0-4) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Apply the process of self-directed learning to enhance their English skills.	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองของผู้เรียน ผ่านการทำกิจกรรมตามกระบวนการเรียนรู้แบบนำตนเอง เริ่มจากการระบุสิ่งที่ต้องการพัฒนา กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง วางแผนการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เลือกแหล่งเรียนรู้และเทคนิคการเรียนรู้	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 realistic learning plan, selecting appropriate learning resources and techniques, and

สามารถทำให้บรรลุเป้าหมาย ตลอดจนติดตามและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ	effectively monitoring and evaluating their learning.
---	---

LNG 31004 ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Business Meeting and Communication)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: 1) Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions.</p> <p>2) Interact with each other effectively and appropriately.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุมหรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้วลีหรือสำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม ได้แสดงบทบาทสมมติและแสดงบทบาทที่แตกต่างออกไป ในการประชุมและการสนทนา</p>	<p>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.</p>

LNG 31007 ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนอีเมล (English for Email Writing)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: Write appropriate email correspondences.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการเขียนอีเมลเป็นภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ การเขียนอีเมลให้ถูกต้องตรงประเด็น ในรูปแบบที่เหมาะสม รวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการสะท้อน การเรียนรู้ที่ได้จากการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล</p>	<p>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 recognize appropriate styles and register when writing email. They will reflect on what they have learned from their e-mail correspondence.</p>

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
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมผู้เรียนให้เขียนประวัติย่อที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการสมัครงาน รวมถึงการเตรียมตัวเพื่อการสัมภาษณ์งานอย่างมั่นใจ โดยใช้ทักษะภาษาอังกฤษที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบท</p>	<p>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.</p>

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
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้สอนให้ผู้เรียนเขียนบทความสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์และออนไลน์ ประเภทต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ บล็อก และนิตยสาร ผู้เรียนจะได้ศึกษาโครงสร้างงานแต่เขียนแต่ละประเภท การเขียนเนื้อหา และระดับภาษาที่เหมาะสม เนื้อหาของรายวิชารวมถึงการทบทวนโครงสร้างไวยากรณ์และการเรียบเรียงเนื้อหา การประเมินผลงานของตนและผู้อื่น</p>	<p>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.</p>

LNG 41002 การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Learners can give an effective persuasive presentation with	
<ul style="list-style-type: none"> - a clear purpose and appropriate and well-structured content. - appropriate language use. - effective delivery and appropriate visual aids. 	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ

<p>ศิลปะในการจูงใจคน ประกอบไปด้วยความน่าเชื่อถือที่เข้าถึงอารมณ์ความรู้สึก และความมีหลักการและเหตุผล มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในโลกวิชาการและธุรกิจ หน่วยการเรียนรู้นี้จะเน้นเรื่องโครงสร้างของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัดโครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุมของการสื่อสาร ทั้งทางวจนและอวจนภาษา ที่เกี่ยวข้องกับการโน้มน้าวใจ รวมถึงคำแนะนำในการใช้สื่อเพื่อการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพและการตอบคำถาม</p>	<p>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.</p>
---	---

LNG 41003 สารคดีภาษาอังกฤษ (English Documentary)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: Produce a short English documentary film (5 – 10 minutes).</p>	
<p>ภาษาไทย</p> <p>หน่วยการเรียนรู้มุ่งเน้นสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านการผลิตหนังสือสารคดีสั้น ผู้เรียนจะผลิตหนังสือสารคดีสั้นโดยรวบรวม และจัดลำดับข้อมูลและใช้วจนภาษาและอวจนภาษาในการเล่าเรื่องราวที่น่าสนใจ</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

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

<p>สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ การวางกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด</p>	<p>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.</p>
---	--

Cluster 2: กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก (Be Part of The World)

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

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

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

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น</p> <p>Identify causes of environmental challenges and their impacts.</p>	
<p>ภาษาไทย</p> <p>ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

GES 23201 วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน
(Culture and BCG Tourism)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: วางแผนการจัดการการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน โดยสะท้อนถึงความเข้าใจในวิถีชีวิต วัฒนธรรม ชุมชน และประวัติศาสตร์ท้องถิ่น</p> <p>Design creative and sustainable cultural tourism management plans that reflect an understanding of local lifestyle, culture, community, and history.</p>	
<p>ภาษาไทย</p> <p>วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ วิถีชีวิตที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ การวางแผนการจัดการท่องเที่ยวที่สร้างสรรค์ การอนุรักษ์วิถีชีวิต วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเอกลักษณ์ของชุมชน</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

GES 23301 เส้นทางสู่ความยั่งยืน
(Pathways to Sustainability)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: ออกแบบโครงการ/กิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนายั่งยืน</p> <p>Design projects/activities that align with sustainable development concepts.</p>	
<p>ภาษาไทย</p> <p>แนวคิดการพัฒนายั่งยืน ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การพัฒนายั่งยืน และแนวปฏิบัติที่ดีผ่านการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการออกแบบแนวคิดโครงการเพื่อความยั่งยืน</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>Sustainable practices through experiential learning. Analyze factors influencing sustainable development and innovative sustainability projects.</p>

GES 42102 เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา
(Learning about life through Philosophy)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>Apply philosophical principles for rational problem-solving and decision-making in daily life.</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>

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

<p>MLO: ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวม และเป็นที่ยอมรับของทีม</p> <p>Make decisions that have a positive impact on the public and are acceptable to the team.</p>	
<p>ภาษาไทย</p> <p>การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา ปัจจัยและเงื่อนไขต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยใช้ขั้นตอนในการตัดสินใจอย่างเป็นระบบและใช้ข้อมูลพื้นฐานที่น่าเชื่อถือเพื่อสร้างทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวม และเป็นที่ยอมรับของทีม</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>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.</p>

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด</p> <p>Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.</p>	
<p>ภาษาไทย</p> <p>หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p> <p>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</p>

จากการตัดสินใจ การวางกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	appropriate and in accordance with the specified objectives.
--	--

GES 33201 การวางแผนการเงินส่วนบุคคล
(Personal Financial Planning)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: วางแผนการจัดการทางการเงินให้สอดคล้องกับเป้าหมายทางการเงินและการออมของตนเอง</p> <p>Design personal financial management plan that is consistent with your financial and savings goals.</p>	
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
(Building a Financial Portfolio)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: ออกแบบพอร์ตการเงินจำลองที่สอดคล้องกับทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงของตนเอง</p> <p>Simulate personal investment portfolio that is consistent with personal risk-taking attitude.</p>	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงทางการเงินของตนเอง รูปแบบการลงทุนที่สอดคล้องกับทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยง 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
(Project Feasibility Study)

1(1-0-2) หน่วยกิต

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
(Organizational Strategy)

1(1-0-2) หน่วยกิต

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 ที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ สอดคล้องกับลักษณะทางพฤติกรรมของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย 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
(Creative Futuristic thinking)

1(1-0-2) หน่วยกิต

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, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย (ตรีโกณมิติ, ตรีโกณมิติผกผัน, ลอการิทึม, เอ็กโปเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน

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

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.

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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	<p>Able to logically explain and calculate limit and continuity of functions.</p> <p>Able to explain the concept of derivatives, can calculate, apply and relate the meaning to complex situations.</p> <p>Able to sketch the graph of two-variable functions.</p> <p>Able to calculate partial derivatives of complicated functions using derivative theorems.</p> <p>Able to apply and relate the meaning to complex real situation.</p>
Level 5	<p>Clearly explain the concept of derivatives, can calculate, apply, and relate the meaning to complex situations. Clearly identify theorems behind the calculation.</p> <p>Able to clearly explain the concept of derivatives of functions of several variables.</p> <p>Able to calculate partial derivatives of complicated functions using derivative theorems showing precise calculation. Able to apply and relate the meaning to complex situations.</p>

รหัสโมดูล : MTH10102

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ปริพันธ์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : INTEGRALS

คำอธิบายโมดูล :

การหาปริพันธ์: ปริยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต, 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.

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 อนุกรมฟูรีเยร์

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 และคำนวณอนุกรมฟูรีเยร์ของฟังก์ชันคาบได้

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

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 : เวกเตอร์ 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.

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 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.

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.

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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.

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 และระดับชั้น 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.

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานภายใต้สนามของแรงอนุรักษ์ เช่น แรงโน้มถ่วง แรงสปริง และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมสำหรับการชนและการระเหิดรวมถึงการศึกษากลศาสตร์ของระบบอนุภาคโดยการพิจารณาจุดศูนย์กลางมวลเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค 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

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาเข้าใจพื้นฐานจลนศาสตร์ของอนุภาค สามารถบรรยายการเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคในกรณีเมื่อทราบตำแหน่งของวัตถุ หรือความเร็ว หรือความเร่งเริ่มต้นได้ ตลอดถึงสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้อนุภาคเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ได้
Level 3	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีทั่วไปเมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคเบื้องต้นได้ และทราบความหมายของงาน พลังงาน แรงดลและโมเมนตัม
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีทั่วไปเมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และกฎอนุรักษ์พลังงานเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคได้ และทราบความหมายของแรงดล และโมเมนตัม
Level 5	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีทั่วไปเมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถบูรณาการการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎอนุรักษ์พลังงาน กฎอนุรักษ์โมเมนตัมเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคและระบบของอนุภาคที่มีความซับซ้อนได้

รหัสโมดูล : PHY10302

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : การสั่นและคลื่น

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : OSCILLATIONS AND WAVES

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อยนี้เน้นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การคำนวณจุดศูนย์กลางมวลและโมเมนต์ความเฉื่อย 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 และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก สามารถระบุระบบที่อยู่ในสภาพสมดุลเชิงกล และระบุองค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ ของคลื่นได้
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของคลื่นได้
Level 4	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของคลื่นได้
Level 5	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกได้ สามารถ

ระบุเงื่อนไขของสภาพสมมุติฐานได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคลื่นในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

รหัสโมดูล : PHY10303

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ฟิสิกส์อุณหภาพ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : THERMAL PHYSICS

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อยนี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับความดันในของไหล กฎของพาสคัลและการประยุกต์ใช้กับหลักการของเครื่องอัดไฮดรอลิก และสมการแบร์นูลลีซึ่งสามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น การไหลของน้ำในท่อ แรงยกของปีกเครื่องบิน นอกจากนี้ยังเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและความร้อน แนวความคิดของแก๊สอุดมคติและกระบวนการเชิงอุณหพลศาสตร์จะถูกประยุกต์ใช้ในการคำนวณงานของแก๊ส 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

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 ตลอดจนแนวคิดเกี่ยวกับศักย์และพลังงานศักย์ไฟฟ้าซึ่งนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์และอุปกรณ์ต่างๆ 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 รวมทั้งสามารถคำนวณแรงพลังงาน และการเคลื่อนที่ของประจุหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เกิดจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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/หรือกำลังไฟฟ้าภายในส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ รวมถึงการคำนวณผลที่เกิดจากตัวเก็บประจุและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 :

โมดูลนี้เริ่มด้วยการอธิบายเกี่ยวกับสมการแมกซ์เวลล์ที่เป็นการรวมกันของสนามแม่ไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่มาของการนิยามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อธิบายธรรมชาติของแสงและอื่นๆ โดยจะมีการกล่าวถึงคุณสมบัติในการถ่ายทอดพลังงาน รวมทั้งการสะท้อน หักเห แทรกสอด เลี้ยวเบน และโพลาไรเซชัน 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

สามารถอธิบายปรากฏการณ์และคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเบื้องต้นของทฤษฎีควอนตัม เช่น โฟโตอิเล็กทริก คลื่นสสาร การดูดกลืนและการคายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี

(ถ้ามี) รายวิชาบังคับร่วม : PHY 10101 แรงและการเคลื่อนที่ หรือ PHY 10301 แรงและการเคลื่อนที่ หรือ PHY 105 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี 1

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นย่นิ่งในเส้นเชือก 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 วิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี 2

คำอธิบายรายวิชา

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

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing short 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 ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

รหัสโมดูล : CHM10301

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ธาตุและสารประกอบ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELEMENTS AND COMPOUNDS

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ ทั้งธาตุเรฟรีเซนเททีฟ และทรานสิชัน 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 โดยใช้ความรู้จากจัดเรียงอิเล็กตรอน การเกิดพันธะเคมี รูปร่างและโครงสร้างของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเล็กตรอนและอธิบายสมบัติเบื้องต้นของธาตุตามตาราง ตลอดจนเขียนสูตรลิวิสของสารประกอบ (ที่ไม่ซับซ้อน) คำนวณโมลของธาตุและสารประกอบได้ถูกต้อง
Level 3	นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเล็กตรอนและอธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ สามารถอธิบายการเกิดพันธะเคมีของสารประกอบชนิดต่างๆ ได้ โดยใช้ทฤษฎีทางพันธะเคมี VB และ VSEPR ในการอธิบายโครงสร้าง และสภาพขั้วของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนและบริบทที่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้อง
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเล็กตรอนเพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ ใช้โครงสร้างลิวิส และทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, Hybridization, MO) ในการทำนายโครงสร้างโมเลกุลและอธิบายโครงสร้างและสมบัติของสารประกอบที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน

	ตลอดจนสามารถคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบและคำนวณหาสูตรเคมี ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนได้
Level 5	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเล็กตรอน เพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุภายใต้เงื่อนไขที่มีความซับซ้อน ใช้โครงสร้างลิวอิส และทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, Hybridization, MO) ในการทำนายโครงสร้างโมเลกุลและเปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อน ตลอดจนสามารถคำนวณหาสูตรเคมีและปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ ภายใต้เงื่อนไขที่ซับซ้อนได้

รหัสโมดูล : CHM10302

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : สสารและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : MATTERS AND CHANGES

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงระหว่างโมเลกุล กับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ลักษณะโครงสร้างของผลึกแบบต่างๆ และจุดบกพร่องของผลึกที่มีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สารละลายและสมบัติคอลลอยด์ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสสาร ปริมาณสารสัมพันธ์ ผ่านการเรียนรู้แบบบรรยาย 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

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ

Level 2	นักศึกษาระบุแรงระหว่างโมเลกุล สถานะของสสารภายใต้สภาวะต่างๆ และ คำนวณความเข้มข้นสารประกอบภายใต้บริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างการจัดเรียงอนุภาคของสสารอย่างง่ายได้ สามารถเปรียบเทียบแรงระหว่างโมเลกุลของสสาร และอธิบายสมบัติทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงสถานะโดยใช้กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสสาร ตลอดจนคำนวณหาปริมาณสัมพันธ์ หาสูตรอย่างง่ายของสารประกอบจากปฏิกิริยาเคมี ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนและบริบทที่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้อง
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการของแรงระหว่างโมเลกุล โครงสร้างการจัดเรียงอนุภาค กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของทั้งสารบริสุทธิ์และสารละลาย ตลอดจนหลักการปริมาณสัมพันธ์ เพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร และคำนวณปริมาณสาร สูตรโมเลกุลของสาร ภายใต้เงื่อนไขและบริบทที่ไม่คุ้นเคยแต่ไม่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง
Level 5	นักศึกษาสามารถบูรณาการหลักการของแรงระหว่างโมเลกุล โครงสร้างการจัดเรียงอนุภาค กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารละลาย เข้ากับความรู้อันรู้เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์และพันธะเคมี 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

เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษ้อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในบริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ เช่น หาอัตราการเกิดปฏิกิริยาหาปริมาณสารในสมดุลที่ไม่ซับซ้อน 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 รายวิชาบังคับก่อน : CHM10301 ธาตุและสารประกอบ 1(1-0-2)

(ถ้ามี) CHM10302 สารและการเปลี่ยนแปลง 1(1-0-2)

CHM10303 จลนศาสตร์ และ สมดุล 1(1-0-2)

หรือเรียนพร้อมกับวิชา: CHM10301 ธาตุและสารประกอบ 1(1-0-2)

CHM10302 สารและการเปลี่ยนแปลง 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 คิเนมาติกส์ และคิเนติกส์ของอนุภาค คิเนติกส์ของระบบอนุภาค

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 อิมพัลส์และโมเมนตัม 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 (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาบังคับร่วม : ไม่มี สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่บัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา:

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลัง ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน 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 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานใน อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นและทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
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.

รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร
รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา

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

ปฏิบัติกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือพื้นฐานและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้องปลอดภัย 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:

รายวิชานี้มุ่งเน้นการปฏิบัติการผลิตอัจฉริยะ 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 การจัดการการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดลำดับและจัดการการผลิต 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 (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

การจำแนกประเภทของระบบการผลิต การคำนวณตัวชี้วัดที่สำคัญในกระบวนการผลิต การออกแบบและการจัดการสถานีการผลิตแบบเดี่ยว (SMC) หรือ Job shops การคำนวณจำนวนเครื่องจักรใน SMC เทคโนโลยีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กระแสการผลิต การผลิตแบบเซลล์ 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 (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23300 การศึกษางาน) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

แนวคิดและปัญหาของการออกแบบสถานประกอบการอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งประเภทของแผนผังโรงงานขั้นพื้นฐาน แผนภูมิสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ ลักษณะทั่วไปอาคารและ

คลังสินค้า หน่วยสนับสนุนการผลิต การวิเคราะห์ความต้องการการใช้พื้นที่ การวางแผนผังอย่างมีระบบและการประยุกต์ใช้

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 ธรรมชาติ 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 โดยคำนึงถึงธรรมชาติและรับผิดชอบต่อสังคมได้

รหัสวิชา	SEE 338
ชื่อรายวิชา	การออกแบบการปฏิบัติงานขั้นสูง (Advanced Works Design)
จำนวนหน่วยกิต	1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23300 การศึกษางาน) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานของการยศาสตร์ (Ergonomics) และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับงานในโรงงาน และระบบการผลิต 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	โครงการบูรณาการย่อย 1 Integrated Mini Project I
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-3-3)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

นักศึกษาจะได้ฝึกการบูรณาการองค์ความรู้ด้านการประกอบการและวิศวกรรม เพื่อพัฒนาแนวคิดธุรกิจใหม่และออกแบบผลิตภัณฑ์เบื้องต้นอย่างเป็นระบบ โดยจะศึกษาความต้องการของผู้ใช้ การวิเคราะห์คุณค่า

การใช้หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรม 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	โครงการบูรณาการย่อย 2 Integrated Mini Project II
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-3-3)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 371 โครงการบูรณาการย่อย 1) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้เป็นส่วนต่อเนื่องจากโครงการบูรณาการย่อย 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	โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 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 และออกแบบแนวทางการดำเนินโครงการ โดยเน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ การใช้เครื่องมือดิจิทัล และการทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการจัดทำรายงานและการนำเสนอความก้าวหน้าโครงการ

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 และข้อกำหนดทางเทคนิค
3. ประเมินปัญหาที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้อย่างมีระบบ
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม
5. นำเสนอโครงการทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท

รหัสวิชา	SEE 472
ชื่อรายวิชา	โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจ 2 Industrial Systems Engineering and Entrepreneurship Project II
จำนวนหน่วยกิต	3 (0-9-9)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 471 โครงการวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการ ประกอบการธุรกิจ 1) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้เป็นการต่อเนื่องจากโครงการฯ 1 โดยนักศึกษาจะดำเนินโครงการในขั้นตอนการดำเนินการจริง 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 และทรัพยากรในโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในลักษณะของการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงบทบาทหน้าที่และความหลากหลายของสมาชิกในทีม
6. นำเสนอโครงการทางวิศวกรรมและธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบลายลักษณ์อักษรและการสื่อสารด้วยวาจา รวมถึงการใช้ภาษาสากลในระดับที่เหมาะสมต่อบริบท
7. ประเมินผลกระทบของการดำเนินโครงการต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และความยั่งยืนได้อย่างรอบด้านภายใต้กรอบของจริยธรรมวิชาชีพ

8. แสดงออกถึงความเข้าใจในจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรม และปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานแห่งวิชาชีพอย่างเหมาะสม
9. บริหารจัดการโครงการในมิติเศรษฐศาสตร์ โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ในบริบททางธุรกิจและอุตสาหกรรม

รหัสวิชา SEE 151

ชื่อรายวิชา เปิดโลกธุรกิจ: แนวคิดผู้ประกอบการ

Introduction to Business: The Entrepreneurial Mindset

จำนวนหน่วยกิต 1 (1-0-2)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

(ถ้ามี) 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 รวมถึงองค์ประกอบสำคัญในการเริ่มต้นธุรกิจ และการเตรียมตัวเข้าสู่การเป็นผู้ประกอบการได้

รหัสวิชา SEE 251

ชื่อรายวิชา การสำรวจโอกาสทางธุรกิจ

Business Opportunity Exploration

จำนวนหน่วยกิต 2 (2-0-4)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาบังคับ

เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 252 หลักการคิดเชิงออกแบบ)

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุโอกาสทางธุรกิจในสภาพแวดล้อมธุรกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ส่งผลให้การทำธุรกิจเลียนแบบไม่สามารถช่วยให้ธุรกิจประสบความสำเร็จได้ ดังนั้นการวิเคราะห์และประเมินโอกาสทางธุรกิจผ่านเครื่องมือต่างๆ เช่น การวิเคราะห์แนวโน้ม Megatrend การวิเคราะห์แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงของตลาด 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 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี) 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 (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้ มุ่งเน้นการการวิเคราะห์และการออกแบบกระบวนการทางธุรกิจ เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลขององค์กร 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 (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

สร้างความเข้าใจโมเดลทางธุรกิจ องค์ประกอบของโมเดลธุรกิจ แนวทางการใช้งานและกรณีศึกษา รวมถึงการนำข้อมูลโมเดลธุรกิจ ไปประเมินความเป็นไปได้ของธุรกิจและการลงทุนทางธุรกิจ โดยประเมิน

โอกาสทางการตลาด ทางเทคโนโลยีและการดำเนินการ การจัดการทางการเงิน เพื่อให้ทราบและสามารถคำนวณค่าเป้าหมายในการตัดสินใจในการลงทุน

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 assess 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 ในฐานะกลยุทธ์การลดความเสี่ยงที่มีศักยภาพ 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	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษารูปแบบของแผนธุรกิจที่ยั่งยืนโดยมุ่งเน้นสินค้าหรือบริการเชิงนวัตกรรม การกำหนดเป้าหมายธุรกิจการวางโครงสร้างแผนธุรกิจการประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างธุรกิจกับเศรษฐกิจ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมธุรกิจ การวิเคราะห์ตลาดลูกค้าและคู่แข่ง การแบ่งส่วนตลาด การเลือกตลาด เป้าหมาย การประเมินศักยภาพองค์กร การประมาณการและวิเคราะห์ทางการเงิน การจัดการผลิต และการจัดการทรัพยากรมนุษย์ การวัดและการประเมินผลธุรกิจ นำเสนอแนวคิดในการดำเนินธุรกิจ พร้อมเสนอแผน 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 หลักการและแนวคิดในการบริหารการเงินสำหรับองค์กรธุรกิจ ในด้านของการพยากรณ์ความต้องการทางการเงิน วางแผนทางการเงินสำหรับธุรกิจในระดับขั้นการพัฒนาและ การควบคุมทางการเงิน โดยครอบคลุมการพยากรณ์ความต้องการทางการเงินล่วงหน้า 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 จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายในองค์กร การจัดการและพัฒนาคูคลากร 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	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	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 นอกจากนี้ยังให้ข้อเสนอแนะด้านกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการภาษีของผู้ประกอบการ

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 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2)

คำอธิบายรายวิชา:

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการเป็นระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา นักศึกษาจะต้องกำหนดหัวข้อโครงการศึกษาโดยมุ่งเน้นไปที่ปัญหาสำคัญขององค์กร 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 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2
Work Integrated Learning 2

จำนวนหน่วยกิต 4 (0-24-8)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกเสรี

เงื่อนไขของรายวิชา วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 401 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1)

คำอธิบายรายวิชา:

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวในสถานประกอบการเป็นระยะเวลาหนึ่งภาคการศึกษา นักศึกษาจะต้องกำหนดหัวข้อโครงการศึกษาโดยมุ่งเน้นไปที่ปัญหาสำคัญขององค์กร 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 และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาในงานจริงได้อย่างเหมาะสม
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	วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น)
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

วิชานี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถในสร้างตัวแบบจำลองของระบบที่สนใจด้วยคอมพิวเตอร์ และวิเคราะห์ผลที่ได้ ภายใต้ผ่านหลักการที่ถูกต้องโดยเนื้อหาจะครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังนี้ แบบจำลองของระบบ วิธีการของการจำลองแบบปัญหาของเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง การจำลองแบบมอนติคาร์โล สถิติสำหรับการสร้างแบบจำลองของระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า การตรวจสอบความถูกต้อง การตรวจสอบความสมเหตุสมผลและการวิเคราะห์ผลลัพธ์ ภาพรวมของภาษาสำหรับงานจำลองแบบปัญหา การประยุกต์เทคนิคของการจำลองแบบปัญหากับปัญหาในอุตสาหกรรมทั้งภาคผลิตและบริการ เมื่อจบรายวิชา ประโยชน์ที่นักศึกษาจะได้รับคือ ระเบียบวิธีจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ และการวิเคราะห์ข้อมูล ในเชิงการทำงานเชิงอุตสาหกรรม โดยวิชานี้จะมีรูปแบบการสอนในห้องเรียนสำหรับเนื้อหาเชิง

ทฤษฎีและมีการทำโครงการในรายวิชาเพื่อเสริมสร้างความสามารถและความมั่นใจให้นักศึกษาต่อการใช้ความรู้

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 วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น)

(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาหลักการของการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงสุ่ม (Stochastic Optimization) สำหรับระบบที่มีความไม่แน่นอน เช่น ปัญหาที่มีตัวแปรสุ่มหรือพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบแน่ชัด เนื้อหาครอบคลุมแนวคิดเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม เทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation), Stochastic Programming, Markov Decision Processes, และ Dynamic Programming ภายใต้ความไม่แน่นอน พร้อมการประยุกต์ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม 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 วิชาบังคับก่อน: มี (SEE 23400 การวิจัยการดำเนินงานเบื้องต้น)

(ถ้ามี) 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. ออกแบบอัลกอริธึมฮิวริสติกส์หรือเมตาฮิวริสติกส์เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมที่ซับซ้อนได้อย่างเหมาะสม

2. เลือกใช้เทคนิคฮิวริสติกส์ที่เหมาะสมกับลักษณะของปัญหาและประเมินประสิทธิภาพของวิธีการที่เลือกได้

รหัสวิชา	SEE 449
ชื่อรายวิชา	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topic I
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม ภาควิชาจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

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 (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ศึกษาบทบาทของผู้ประกอบการในการจัดการทรัพยากรมนุษย์ เช่น การสรรหาและคัดเลือกพนักงาน การพัฒนาและรักษามูลค่า 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 ใบสำคัญแสดงสิทธิซื้อหลักทรัพย์ 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	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

แนวทางในการดำเนินธุรกิจตามรูปแบบนานาชาติหรือภูมิภาคเอเชีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการนำเข้า ส่งออกสินค้า การลงทุนทางตรง การจ้างแบบเหมา (เทินคีย์) การขาย/ใช้ใช้สิทธิทางปัญญา การรับจ้างบริหาร 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 geopolitics 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):

พัฒนาแผนกลยุทธ์องค์กรและหรือแผนปฏิบัติการสาธารณะ 3 หรือ 5 ปีได้

รหัสวิชา	SEE 455
ชื่อรายวิชา	การจัดการโครงการ Project Management
จำนวนหน่วยกิต	1 (1-0-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวิเคราะห์ความคุ้มค่า 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 ประสบการณ์และวิธีการปฏิบัติงาน ที่ดีที่สุดของบุคลากรในองค์กรให้เกิดเป็นสินทรัพย์ทางปัญญาขององค์กรนั้น เพื่อนำไปใช้ให้เกิดความสำเร็จ สูงสุดในเชิงพาณิชย์ แนวความคิดในการสร้างองค์ความรู้ทั้งจากความเข้าใจอย่างถ่องแท้ จากสัญชาตญาณ และความคิดของบุคลากรในองค์กร การสร้างสภาพแวดล้อมที่ผู้บริหารและพนักงานจะได้รับประโยชน์จาก องค์ความรู้และประสบการณ์จากผู้อื่น การจัดการระบบข้อมูลด้านองค์ความรู้ซึ่งนับเป็นสินทรัพย์ทางปัญญา เพื่อให้คงไว้ 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 เพื่อพัฒนาเป็นสินทรัพย์ทางปัญญาและเสริมสร้างความสามารถ ในการแข่งขันขององค์กรได้อย่างยั่งยืน

รหัสวิชา	SEE 457
ชื่อรายวิชา	การจัดการระบบสารสนเทศและการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในองค์กร Management of Information System and Digital Transformation
จำนวนหน่วยกิต	2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกเสรี

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 (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

เรียนรู้หลักการสำคัญ เครื่องมือ และกลยุทธ์ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์และตัดสินใจทางการเงิน องค์กรผ่านการวิเคราะห์งบการเงินและรายงานประสิทธิภาพการทำงานองค์กร 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 (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านการประกอบการธุรกิจ ภาควิชาจะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a special topic related to entrepreneurship. The department will notify further information as it becomes available.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

นำแนวคิด หลักการและ/หรือเทคนิคไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและการประกอบการธุรกิจได้

รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)

ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: ผู้ประกอบการด้านคลังสินค้าและระบบซัพพลายเชน

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

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

สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนศึกษา:

ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานในด้านคณิตศาสตร์และสถิติเบื้องต้น ตลอดจนความเข้าใจในหลักการจัดการทั่วไปและระบบการผลิตในภาคอุตสาหกรรม หรือมีประสบการณ์ทำงานในสายวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง โดยคุณสมบัติเหล่านี้ให้ปฏิบัติตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

เส้นทางการเรียนรู้ประกอบด้วยรายวิชารูปแบบ OBEM ดังนี้

เส้นทางการเรียนรู้ของ ผู้ประกอบการด้านคลังสินค้าและระบบซัพพลายเชน ประกอบด้วย 4 รายวิชา ของการพัฒนาในระดับความสามารถเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 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):

- ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับของการพัฒนาในระดับความสามารถให้ครบทั้ง 4 รายวิชา โดยต้องผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาในระดับ 3 จึงจะได้รับ Certificate รับรองจากมหาวิทยาลัย และสามารถนำหน่วยกิตในรายวิชานั้น ๆ เทียบโอนวิชาในหลักสูตรเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาได้ (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

เส้นทางการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญด้านบริหารคุณภาพ ประกอบด้วย 5 รายวิชา ของการพัฒนาระดับความสามารถ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 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 (Inference Statistics for Problem Solving)	2 (2-0-4)
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

รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM

รายวิชารูปแบบ OBEM (ที่เป็นส่วนหนึ่งใน Learning pathway)

รหัสรายวิชา SEE 11300.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร

(ภาษาอังกฤษ): (Computer Programming for Engineers)

จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-2-6)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 60 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: บัณฑิต

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี.....
- รายวิชาที่บังคับรวม: ไม่มี.....
- อื่นๆ (ระบุ):

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรมฝังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับข้อมูล และการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างคำสั่งตัดสินใจ และคำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยที่มีฟังก์ชันและวิธีการ ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์ เรคอร์ด และดำเนินการงานเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล การใช้งานคำสั่งเชิงจำนวน 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) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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: บัณฑิต

เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):

- รายวิชาที่บังคับก่อน: ไม่มี.....
- รายวิชาที่บังคับร่วม: มี (SEE 23102 สถิติเชิงอนุมานเพื่อการแก้ปัญหา)
- อื่นๆ (ระบุ):

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): รายวิชานี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายลำดับ 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) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	สรุปข้อมูลพื้นฐานได้บางส่วน แต่ยังมีข้อสงสัยในการเลือกใช้ตัวชี้วัดทางสถิติ และการตีความผลลัพธ์ยังไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจน
Level 2	อธิบายหลักการเบื้องต้นของสถิติเชิงพรรณนาได้ และสร้างตารางหรือกราฟได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีขาดความแม่นยำในการวิเคราะห์หรือการเชื่อมโยงกับบริบทจริง
Level 3*	เลือกใช้เครื่องมือทางสถิติได้เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลได้ครบถ้วน สามารถสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้อย่างเข้าใจง่าย และเชื่อมโยงกับบริบทของปัญหาจริงในระดับพื้นฐาน
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: บัณฑิต

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: มีวิจารณ์ญาณและความรอบคอบในการสรุปผลจากข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

- b) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 การระบุและลดความสูญเปล่า ในกระบวนการทำงาน การอธิบายงานผ่าน Job/Task/Work หลักการพื้นฐานของการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหว การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน การจัดทำวิธีการทำงานมาตรฐาน การใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหกรรมเชิงปฏิบัติ 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 และเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มผลิตภาพ และลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

Apply time and motion study and industrial engineering tools to systematically enhance productivity and reduce waste in work processes.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบจากรายวิชาในรูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์กระบวนการทำงานในสถานการณ์จริง เพื่อกำหนดแนวทางเพิ่มผลิตภาพ ลดความสูญเปล่า และออกแบบมาตรฐานการทำงานที่เหมาะสม โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม

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) สำหรับรายวิชาในรูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	นำเครื่องมือบางอย่างมาใช้ได้ แต่ยังไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม ผลการวิเคราะห์ไม่สะท้อนการปรับปรุงผลิตภาพอย่างชัดเจน
Level 2	ประยุกต์ใช้การศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวได้ในระดับพื้นฐาน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในการวิเคราะห์หรือยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับการลดความสูญเปล่าได้ครบถ้วน
Level 3*	ประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษาเวลา การเคลื่อนไหว และเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง สามารถวิเคราะห์และเสนอแนวทางปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลิตภาพและลดความสูญเปล่าได้ในสถานการณ์ทั่วไป
Level 4	ประยุกต์ใช้เครื่องมือได้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมหลายเทคนิค พร้อมอธิบายเหตุผลเชิงวิศวกรรมที่สนับสนุนแนวทางปรับปรุง และสามารถเชื่อมโยงกับเงื่อนไขของงานจริงได้
Level 5	ประยุกต์ใช้เครื่องมือขั้นสูงและผสานหลายเทคนิคเข้าด้วยกันได้อย่างแม่นยำ เสนอแนวทางที่มีประสิทธิภาพสูงและยั่งยืน พร้อมเชื่อมโยงกับผลกระทบต่อองค์กรขององค์กร 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 และไม่บิดเบือนผลเพื่อผลประโยชน์ส่วนตัว

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 แต่ยังไม่มีความผิดพลาดในการ 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): การจัดการคุณภาพ

(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: มีวิจรรย์ญาณในการเลือกใช้เครื่องมือและวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพอย่างเหมาะสม โดยมีมิติทางคุณภาพอยู่ในการพิจารณาเสมอ

- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายหลักการจัดการคุณภาพได้เพียงบางส่วน แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงหรือออกแบบระบบคุณภาพได้
Level 2	นำหลักการจัดการคุณภาพมาประยุกต์ใช้ได้ในระดับพื้นฐาน ออกแบบได้เพียงบางขั้นตอน และยังมีข้อผิดพลาดในการเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง
Level 3*	ออกแบบระบบการจัดการคุณภาพได้ครบถ้วนตามหลักการ วางแผนควบคุม 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 ประเภท การแสดงภาพข้อมูล หลักการออกแบบระบบการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ

S-Skills: สามารถใช้โปรแกรมเพื่อสร้างภาพข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจากภาพข้อมูล และตีความผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

E-Ethics: ตระหนักถึงภาพข้อมูลในกระบวนการผลิต คุณภาพและความน่าเชื่อถือของภาพข้อมูล

C-Characters: มีความคิดเชิงวิเคราะห์ การเลือกใช้ และตีความผลลัพธ์ สำหรับภาพข้อมูลในกระบวนการผลิต

- b) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายคำศัพท์ แนวคิด และหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับข้อมูลขนาดใหญ่ และการวิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน 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*	ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการผู้ใช้และแนวโน้มตลาด โดยเลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสม และตอบสนองข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย คุณภาพ และความยั่งยืนในระดับที่ยอมรับได้

Level 4	ออกแบบผลิตภัณฑ์ได้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการเลือกวัสดุ กระบวนการผลิต และการจัดการที่เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลในการเลือกได้อย่างชัดเจน
Level 5	ออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงวิศวกรรมที่มีความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม สามารถนำไปใช้ได้จริง โดยบูรณาการความต้องการผู้ใช้ เทคโนโลยี และข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างสมดุล พร้อมเสนอแนวทางพัฒนาต่อยอดได้

รหัสรายวิชาSEE 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 การตรวจจับความผิดปกติ ในระบบการผลิต 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):

ประยุกต์ใช้เทคนิคปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องไปใช้แก้ปัญหาในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ได้

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) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายแนวคิดพื้นฐานของ AI/ML ได้ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้อย่างชัดเจน
Level 2	อธิบายและเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้ แต่ยังมีข้อจำกัดในการเลือกโมเดลและการประเมินผลอย่างแม่นยำ
Level 3*	วิเคราะห์และเลือกเทคนิค AI/ML ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมได้ พร้อมทั้งอธิบายผลการวิเคราะห์จากโมเดลได้ถูกต้องและครบถ้วน
Level 4	ปรับแต่งโมเดลให้สอดคล้องกับข้อมูลจริง ประเมินผลลัพธ์โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้อง และสามารถสื่อสารผลลัพธ์ในเชิงวิศวกรรมได้ชัดเจน

Level 5	แสดงความเชี่ยวชาญในการใช้เทคนิคขั้นสูง เช่น Ensemble Learning หรือ Anomaly Detection ประยุกต์ใช้งานได้อย่างสร้างสรรค์ในบริษัท ชี้ข้อ พร้อมนำเสนอแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงระบบด้วยตนเอง
---------	---

รหัสรายวิชา SEE 35100.....

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนสำหรับผู้ประกอบการ

(ภาษาอังกฤษ): (Logistic and Supply Chain Management for Entrepreneur)

จำนวนหน่วยกิต: 2 (2-0-4)

จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 30 ชั่วโมง

ประเภทของรายวิชา: บัณฑิต

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 และแนวทางการจัดการต้นทุนและเทคโนโลยีด้านโลจิสติกส์

S-Skills: สามารถวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุน วางแผนการจัดซื้อ คลังสินค้า ขนส่ง และออกแบบกิจกรรมโลจิสติกส์ที่ตอบโจทย์ลูกค้า

E-Ethics: คำนึงถึงความโปร่งใสในกระบวนการจัดซื้อและขนส่ง ความยั่งยืน และจริยธรรมในการดำเนินธุรกิจ

C-Characters: มีวิสัยทัศน์เชิงกลยุทธ์ คิดเชิงระบบ สามารถทำงานร่วมกับผู้เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และปรับตัวต่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ดี

- b) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายองค์ประกอบพื้นฐานของระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนได้ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับความต้องการลูกค้าหรือผู้ประกอบการได้อย่างชัดเจน
Level 2	วิเคราะห์และนำเสนอแนวทางออกแบบระบบโลจิสติกส์ได้บางส่วน แต่ยังขาดความครบถ้วนในการคำนึงถึงต้นทุน ประสิทธิภาพ หรือความยั่งยืน
Level 3*	ออกแบบระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนได้ครบถ้วน ตรงตามความต้องการของลูกค้าและผู้ประกอบการ โดยพิจารณาทั้ง ต้นทุน ประสิทธิภาพ และความยั่งยืนขั้นพื้นฐาน
Level 4	ออกแบบระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่เหมาะสม พร้อมนำเสนอแนวทางปรับปรุงที่เชื่อมโยงกับความยั่งยืน และสามารถอธิบายผลกระทบเชิงกลยุทธ์ต่อผู้ประกอบการได้
Level 5	ออกแบบระบบโลจิสติกส์และซัพพลายเชนที่มีนวัตกรรมและสร้างความสำเร็จได้เปรียบแข่งขันอย่างยั่งยืน โดยบูรณาการเทคโนโลยีและกลยุทธ์ธุรกิจได้อย่างเป็นระบบและน่าเชื่อถือ

รายวิชารูปแบบ OBEM (ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของ 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 การฉายภาพแบบออร์โทกราฟิก 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 ผู้เรียนจะสามารถสร้างและอ่านแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องทั้งในรูปแบบเขียนมือและคอมพิวเตอร์ โดยสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารเชิงเทคนิคในงาน

วิศวกรรมผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์ และการทำงานร่วมกับวิศวกรหรือช่างเทคนิคในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถนะที่ได้รับประกอบด้วย

K-Knowledge: เข้าใจหลักการของการเขียนแบบทางวิศวกรรม เช่น เส้น ตัวอักษร สเกล การฉายภาพแบบออร์โทกราฟิก 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) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	อธิบายหลักการพื้นฐานของการเขียนแบบด้วยมือและคอมพิวเตอร์ได้ในระดับเบื้องต้น แต่ยังไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
Level 2	อธิบายและแสดงการใช้เครื่องมือเขียนแบบและหลักการฉายภาพแบบออร์โทกราฟิกได้ แต่ยังคงขาดความถูกต้องหรือความสมบูรณ์บางส่วน
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 ออบลิค 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) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 และเครื่องมือเขียนแบบเพื่อสร้างแบบจำลองทางวิศวกรรมวิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วน 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 การจัดทำโครงสร้างนโยบายและองค์การความปลอดภัย 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: มีวิจารณ์ญาณและตัดสินใจด้วยข้อมูลที่เป็นจริง

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 และ สิ่งแวดล้อม รวมถึงกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง มาตรฐานความปลอดภัยอื่นที่ใช้ในอุตสาหกรรม ที่มีความทันสมัย การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง ตลอดจนแนวทางปรับปรุงให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐาน

(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. กฎหมายลูก และมาตรฐานด้านความปลอดภัยอื่น

S-Skills: สามารถวิเคราะห์ความสอดคล้องของปัจจัยอุตสาหกรรมกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัย

E-Ethics: ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสังคมด้านความปลอดภัย

C-Characters: มีความละเอียดรอบคอบในการทำงาน โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดทางกฎหมายและมาตรฐาน

- b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ชี้ บ่งกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับงานอุตสาหกรรม
Level 2	อธิบายรายละเอียดของกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับงานอุตสาหกรรม
Level 3*	ประเมินความสอดคล้องต่อกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยของปัจจัยด้านต่างๆ ของอุตสาหกรรมได้

Level 4	ประเมินผลด้านความสอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยในสถานการณ์จำลองทางอุตสาหกรรมได้
Level 5	เสนอแนวทางปรับปรุงปัจจัยอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยได้

รหัสรายวิชาSEE 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 สามารถคำนวณมูลค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้

(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 ใฝ่ใจ มูลค่าของเงินอยู่เสมอ

- b) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ไม่สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการวิเคราะห์หรือสร้างสมการเพื่อคำนวณมูลค่าเงินได้
Level 2	ประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานได้บางส่วน สามารถสร้างสมการหรือคำนวณได้เพียงบางขั้นตอน แต่ยังมีข้อผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วน
Level 3*	ประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง สามารถสร้างสมการและคำนวณมูลค่าเงินตามเวลาและอัตราดอกเบี้ยได้ตรงตามโจทย์ทั่วไป
Level 4	ประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานได้อย่างเป็นระบบ สามารถสร้างสมการที่เหมาะสมและคำนวณมูลค่าเงินได้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ได้ชัดเจน
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.

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชาแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบจากรายวิชาแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ความคุ้มค่าด้านการเงินได้อย่างถูกต้อง ด้วยระเบียบที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

K-Knowledge: มีความเข้าใจและสามารถอธิบายการตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมผ่านการเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางการเงินได้

S-Skills: สามารถตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ความคุ้มค่าด้านการเงินได้อย่างถูกต้อง

E-Ethics: ตระหนักถึงการตัดสินใจผ่านมิติทางด้านการเงินอยู่เสมอ

C-Characters: มีความคิดเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจด้วยผลทางการเงินประกอบกับผลทางวิศวกรรมอยู่เสมอ

b) เกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (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 พร้อมนำเสนอ ข้อเสนอแนะหรือแนวทางการปรับปรุงได้อย่างน่าเชื่อถือ

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: มีความเข้าใจและสามารถอธิบายการตัดสินใจเลือกโครงการทางวิศวกรรมภายใต้ผลของอัตราเงินเฟ้อ 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 (เงินเพื่อ ภาษี ค่าเสื่อมราคา และต้นทุนเงินทุน) ได้อย่างถูกต้อง พร้อมสรุปผลการตัดสินใจที่เหมาะสมในกรณีทั่วไป
Level 4	ประเมินโครงการได้อย่างเป็นระบบ ครอบคลุมปัจจัยทั้งหมด เชื่อมโยงกับเงื่อนไขหรือบริบทที่ซับซ้อน และสามารถอธิบายเหตุผลเบื้องหลังการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน
Level 5	ประเมินโครงการที่ซับซ้อนภายใต้เงื่อนไขหลายปัจจัยได้อย่างแม่นยำ เสนอข้อสรุปเชิงกลยุทธ์ พร้อมแนวทางปรับปรุงหรือข้อเสนอเชิงนโยบายที่เหมาะสมกับบริบทจริง