



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)

รหัสหลักสูตร: 25450141100556

ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Mechatronics Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Mechatronics Engineering)

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

(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Mechatronics Engineering)

วิชาเอก (ถ้ามี): ไม่มี

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร: 147 หน่วยกิต

รูปแบบ: ปริญญาตรี 4 ปี

ประเภทของหลักสูตร: หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ

มาตรฐานสากลของกลุ่มสาขาวิชาทางการศึกษา (International Standard Classification of Education, ISCED)

- 1) Broad Field: 07 Engineering, manufacturing and construction (วิศวกรรม, อุตสาหกรรมและการก่อสร้าง)
- 2) Narrow Field: 071 Engineering and engineering trades (วิศวกรรมและกลุ่มวิชา วิศวกรรม/ การอาชีววิศวกรรม)
- 3) Detail Field: 0714 Electronics and automation (อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และ เครื่องมืออัตโนมัติ)

ภาษาที่ใช้: หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย โดยใช้หนังสือและเอกสารประกอบการสอนที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ความร่วมมือกับสถาบันอื่น: เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา: ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

สถานที่จัดการเรียน:

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาบางมด

วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ในวันเวลาของการปกติ (จันทร์ – ศุกร์ เวลา 08.30 – 16.30 น.)

ทั้งนี้ วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม
ปฏิทินการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม และ

ภาคการศึกษาพิเศษ เริ่มเปิดสอนในเดือนมิถุนายน – เดือนสิงหาคม

ระบบการจัดการศึกษาและระบบการศึกษา

ระบบการจัดการศึกษา

- ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

ระบบการศึกษา

- ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และ/หรือการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. รับนักศึกษาไทย

2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 6) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 หรือสายการเรียนวิทยาศาสตร์- คณิตศาสตร์ หรือประกาศนียบัตรที่กระทรวงศึกษาธิการรับรองเทียบเท่าสายวิทยาศาสตร์

อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) วิศวกรเมchatronics – พัฒนาเครื่องจักรหรือติดตั้งระบบที่เป็นการผสมผสานกลไกทางกล อุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และการควบคุมอัตโนมัติ
- (2) วิศวกรระบบควบคุม - พัฒนาและดูแลระบบอัตโนมัติ เช่น PLC, SCADA, PID
- (3) วิศวกรหุ่นยนต์ - ออกแบบ ประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในอุตสาหกรรม
- (4) วิศวกรออกแบบผลิตภัณฑ์ - ใช้ CAD ในการออกแบบเครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
- (5) วิศวกร AI/ML - สำหรับระบบอัตโนมัติ
- (6) วิศวกรประจำงาน - ดูแลกระบวนการผลิตที่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติ
- (7) วิศวกรซ่อมบำรุง

อัตราค่าเล่าเรียน

อัตราค่าเล่าเรียน (หน่วย : บาท)	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	14,500	29,000
2. ค่าลงทะเบียน หน่วยกิตละ 650 บาท ตลอดหลักสูตร 147 หน่วยกิต	11,944	23,888
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษาโดยประมาณ	211,550	

หมายเหตุ ทั้งนี้อาจมีค่าลงทะเบียนรายวิชาอื่น ๆ ที่หลักสูตรกำหนดให้เรียน แต่ไม่นับหน่วยกิต

1. นักศึกษาที่เรียนในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

1.1 ภาคการศึกษาปกติ (อัตราที่กำหนดในหลักสูตร)

- | | | |
|-----------------------|---------------|------------|
| - ค่าบำรุงการศึกษา | ภาคการศึกษาละ | 14,500 บาท |
| - ค่าลงทะเบียนรายวิชา | หน่วยกิตละ | 650 บาท |

1.2 ภาคการศึกษาพิเศษ

มีการจัดการเรียนการสอน

(กรณีที่นักศึกษามีความจำเป็นต้องลงทะเบียน)

- | | | |
|-----------------------|---------------|-----------|
| - ค่าบำรุงการศึกษา | ภาคการศึกษาละ | 7,250 บาท |
| - ค่าลงทะเบียนรายวิชา | หน่วยกิตละ | 1,300 บาท |

2. นักศึกษาที่เรียนเกินระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

2.1 เก็บอัตราเดียวกับ ข้อ 1.

3. ค่าธรรมเนียมพิเศษอื่นๆ (ถ้ามี) ภาคการศึกษาละ - บาท

ทั้งนี้ อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัย

รายละเอียดของโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

a) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 147 หน่วยกิต

b) โครงสร้างหลักสูตร (แยกตามหมวดวิชา)

ก.	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	27	หน่วยกิต
ข.	หมวดวิชาเฉพาะทาง	114	หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	27	หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	48	หน่วยกิต
	- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	9	หน่วยกิต
ค.	หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

c) รายวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข โดยมีความหมาย ดังนี้

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

รหัสตัวอักษร

GEC หมายถึง หน่วยการเรียนรู้บังคับ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้ดูแล

GES หมายถึง หน่วยการเรียนรู้เลือก ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่สำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป เป็นผู้ดูแล

LNG หมายถึง หน่วยการเรียนรู้ในกลุ่มภาษา ที่กลุ่มวิชาภาษาเป็นผู้ดูแล

MTH หมายถึง วิชาในภาควิชาคณิตศาสตร์

PHY หมายถึง วิชาในภาควิชาฟิสิกส์

CHM หมายถึง วิชาในสาขาวิชาเคมี

EEE หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

INC หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด

MCE หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

MEE หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

PRE หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

รหัสตัวเลขรายวิชา	รหัสตัวเลขรายวิชารูปแบบ OBEM
<p>เลขหลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา</p> <p>เลข 1-4 หมายถึง วิชาระดับปริญญาตรี</p> <p>เลข 5 หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษา ระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้</p> <p>เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา</p> <p>เลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชา</p> <p>เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาฝึกงาน</p> <p>เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาการออกแบบเชิง เมคคาทรอนิกส์</p> <p>เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาทฤษฎีระบบ เมคคาทรอนิกส์</p> <p>เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาควบคุมและวงจรไฟฟ้า</p> <p>เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์และระบบผู้ช่วยวิชาญ</p> <p>เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาระบบการผลิตและเครื่องจักรอัตโนมัติ</p> <p>เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม</p> <p>เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนาและโครงงาน วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์</p> <p>เลข 8-9 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ</p> <p>เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ</p> <p>เลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับวิชา</p>	<p>เลขหลักหน่วย หมายถึง ระดับของวิชา</p> <p>เลข 1-4 หมายถึง วิชาระดับปริญญาตรี</p> <p>เลข 5 หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา แต่นักศึกษา ระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้</p> <p>เลข 6 ขึ้นไป หมายถึง วิชาระดับบัณฑิตศึกษา</p> <p>เลขหลักพัน หมายถึง กลุ่มวิชา</p> <p>เลขหลักร้อย หมายถึง ลำดับวิชา</p> <p>เลขหลักสิบ-หน่วย หมายถึง ลำดับวิชารูปแบบ OBEM แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยไม่แทรกรายวิชา ใช้ 00 2) รายวิชาที่ปรับเป็นรูปแบบ OBEM โดยแทรกรายวิชา ใช้ตัวเลข 01-09 ตามลำดับและจำนวนรายวิชารูปแบบ OBEM ที่แตกออกมา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

27 หน่วยกิต

ก.1 หน่วยการเรียนรู้บังคับ

21 หน่วยกิต

(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น

9 หน่วยกิต

วิชากลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น ต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษแรกเข้าของผู้เรียน ตามที่กลุ่มวิชาภาษา คณศศิลปศาสตร์กำหนด

วิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน

LNG 11000* ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

3 (3-0-6)

(Foundation English)

หมายเหตุ กรณีที่ผู้เรียนที่มีผลคะแนนต่ำกว่าระดับ A2 เรียนวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับปรับพื้นฐาน LNG 11000 Foundation English จำนวน 3 หน่วยกิต เพื่อให้มีสมรรถนะในระดับ A2 โดยจะต้องมี

ผลการเรียนในระดับ ‘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 จากกลุ่มรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษสำหรับเลือกเรียนเพื่อสร้างเสริมสมรรถนะตามที่หลักสูตรกำหนด

LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในวิชาชีพ 3(3-0-6)

(English for Workplace Communication)

LNG 224 การสื่อสารภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

(Oral Communication I)

LNG 31001 การเขียนบทคัดย่อ 1(1-0-2)

(Abstract writing)

LNG 31002 การเขียนรายงานการทดลองสำหรับห้องปฏิบัติการ 1(1-0-2)

(Laboratory Report Writing)

LNG 31004 ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ 1(1-0-2)

(Business Meeting and Communication)

LNG 320 การเรียนภาษาอังกฤษแบบบasingเนื้อหา 3(3-0-6)

(Content-based English Learning)

LNG 322 การเขียนเชิงวิชาการ 1 3(3-0-6)

(Academic Writing I)

LNG 323 ภาษาอังกฤษสำหรับนักกรรมการบริการดิจิทัล 3(3-0-6)

	(English for Digital Service Innovation)	
LNG 324	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)	3(3-0-6)
LNG 327	การสื่อสารภาษาอังกฤษ 2 (Oral Communication II)	3(3-0-6)
LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3(3-0-6)
LNG 41002	การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)	1(1-0-2)
LNG 420	การเขียนเชิงวิชาการ 2 (Academic Writing II)	3(3-0-6)
LNG 421	การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Reading)	3(3-0-6)
LNG 422	สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation)	3(3-0-6)
LNG 425	การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)	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) บูรณาการความรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม	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)	1 (1-0-2)
3.2) การบริหารจัดการและการคิดแบบผู้ประกอบการ	1 หน่วยกิต
GEC 32201 การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1 (1-0-2)
(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต	4 หน่วยกิต
4.1) ปัญหาภัยแนวทางแก้ปัญหาที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง 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)

ก.2 หน่วยการเรียนรู้เลือก 6 หน่วยกิต

เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มี
ผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป

(1) กลุ่มการสื่อสารกับผู้อื่น

LNG 21007 การฟังอย่างมีประสิทธิผล (Effective Listening)	1(1-0-2)
LNG 21008 การอ่านแบบกว้างขวาง (Extensive Reading)	1(1-0-2)
LNG 21009 การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1(1-0-2)

(Basic Reading for Science and Technology)

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

(2) กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก

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

(3) กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ

GES 33101	การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ (Systematic Decision Making)	1(1-0-2)
GES 33102	การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด (Smart Negotiation)	1(1-0-2)
GES 33201	การวางแผนการเงินส่วนบุคคล	1(1-0-2)

	(Personal Financial Planning)	
GES 33202	ก่อร่างสร้างพอร์ตการเงิน (Building a Financial Portfolio)	1(1-0-2)
GES 33203	การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Study)	1(1-0-2)
GES 33204	การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร (Organizational Strategy)	1(1-0-2)
(4) กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต		
GES 22101	สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)	1(1-0-2)
GES 22201	ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)	1(1-0-2)
GES 42101	สรรค์สร้างเพื่อคนทุกคน (Universal Creation for All)	1(1-0-2)
GES 42102	เรียนรู้ชีวิตผ่านมุ่มคิดทางปรัชญา (Learning about life through Philosophy)	1(1-0-2)
GES 42201	การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต (Creative Futuristic thinking)	1(1-0-2)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

ข.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30 หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	18 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 เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ และพังก์ชันเวกเตอร์ (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	สมการเชิงอนุพันธ์เบี้ยงต้นและการแปลงลาปลาช (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2 (2-0-4)
INC 241	เทคนิคการคำนวณสำหรับวิศวกร (Computational Techniques for Engineers)	3 (3-0-6)
MCE 141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3 (3-0-6)

2. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์		12 หน่วยกิต
PHY 10301	แรงและการเคลื่อนที่ (Force and Motion)	1 (1-0-2)
PHY 10302	การสั่นและคลื่น (Oscillations and Waves)	1 (1-0-2)
PHY 10303	พิสิกส์อุณหภูมิ (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	ทัศนศาสตร์และพิสิกส์ยุคใหม่ (Optics and Modern Physics)	1 (1-0-2)
PHY 191	ปฏิบัติการพิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PHY 192	ปฏิบัติการพิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
CHM 10301	ธาตุและสารประกอบ (Elements and Compounds)	1 (1-0-2)
CHM 10302	สารและการเปลี่ยนแปลง	1 (1-0-2)

(Matters and Changes)

CHM 10303	เจลนศาสตร์ และ สมดุล (Kinetics and Equilibrium)	1 (1-0-2)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)

ข.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 27 หน่วยกิต

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-2-6)
EEE 105	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	3 (3-0-6)
INC 102	พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	3 (2-3-6)
MCE 151	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (2-2-6)
MCE 171	แนะนำวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และความปลอดภัย เบื้องต้น ¹ (Introduction to Mechatronics Engineering and Fundamental Safety)	1 (0-3-4)
MCE 212	การเขียนแบบเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Drawing)	1 (0-3-3)
MCE 231	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบเมคคาทรอนิกส์ (Electronics for Mechatronic Systems)	3 (2-3-6)
MCE 252	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3 (3-0-6)
MCE 253	การประกอบทางวิศวกรรมการผลิต Production Engineering Workshop	1 (0-3-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
PRE 115	การเขียนแบบการผลิต (Production Drawing)	3 (2-3-6)

ข.3 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม		48 หน่วยกิต
MCE 221	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3 (3-0-6)
MCE 233	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3 (3-0-6)
MCE 24200	ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อ ¹ (Computer Systems and Interfacing)	3 (2-2-6)
MCE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)
MCE 312	การออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรม (Engineering Product Design)	2 (2-0-4)
MCE 313	คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ การผลิต และซีเอ็นซี (CAD/CAM/CNC)	3 (2-3-6)
MCE 314	การออกแบบวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Design)	3 (2-3-6)
MCE 322	พลศาสตร์ของเครื่องจักรกล (Dynamics of Machinery)	3 (3-0-6)
MCE 333	การจำลองและควบคุมระบบ 1 (Modeling and Control System I)	3 (2-2-6)
MCE 334	การจำลองและควบคุมระบบ 2 (Modeling and Control System II)	3 (2-2-6)
MCE 35100	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 1 (Manufacturing Automation I)	3 (2-3-6)
MCE 352	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 2 (Manufacturing Automation II)	3 (3-0-6)
MCE 371	สัมมนาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Seminar)	1 (0-3-3)
MCE 443	ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)	3 (3-0-6)
MCE 44400	จักรกลวิทัศน์ (Machine Vision)	3 (3-0-6)
MCE 461	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	3 (3-0-6)
MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)	2 (0-6-4)

MCE 472	โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project)	2 (0-6-4)
---------	--	-----------

ข.4 กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม 9 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์หรือสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือจะเลือกวิชาอื่นใดที่เปิดสอนโดยคณวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ทั้งสิ้น เช่น วิชาดังต่อไปนี้

1. วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระบบการผลิตและบริหารอุตสาหกรรม

MCE 421	พลศาสตร์ของระบบเมคคาทรอนิกส์ (Dynamics of Mechatronic Systems)	3 (3-0-6)
MCE 435	วิธีการออกแบบระบบควบคุม (Control System Design Methods)	3 (3-0-6)
MCE 445	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น และการประยุกต์ (Introduction to Optimization and Applications)	3 (3-0-6)
MCE 453	ระบบการดำเนินการผลิต (Manufacturing Execution Systems)	3 (3-0-6)
PRE 38400	การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics Analysis)	3 (3-0-6)
PRE 38500	การวางแผนและบริหารการผลิต (Production Planning and Management)	3 (3-0-6)
PRE 394	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3 (3-0-6)
PRE 483	การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ (Industrial Cost Analysis and Budgeting)	3 (3-0-6)
PRE 484	การบริหารอุตสาหกรรม (Industrial Management)	3 (3-0-6)
PRE 48700	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ (Computer Simulation in Industrial Engineering)	3 (3-0-6)
PRE 488	การจัดการโซ่อุปทานอย่างยั่งยืน (Sustainable Supply Chain Management)	3 (3-0-6)

2. วิชาหัวข้อพิเศษ (Special Topics)

MCE 481 หัวข้อพิเศษ (Special Topics) 3 (3-0-6)

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ในการลงทะเบียนเรียน หากรายวิชาใดมีข้อกำหนดว่าต้องเคยศึกษาวิชาบังคับก่อน นักศึกษาต้องมีผลการศึกษาผ่านวิชาบังคับก่อนเท่านั้นจึงจะสามารถลงทะเบียนรายวิชาดังกล่าวได้ หากได้ผลการศึกษาเป็น F ไม่ถือว่าเป็นการผ่านรายวิชาที่เป็นวิชาบังคับก่อน นักศึกษาไม่สามารถลงทะเบียนรายวิชาต่อไปได้

d) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (ฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)

d.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

รายวิชาฝึกประสบการณ์ภาคสนามในหลักสูตรนี้ คือวิชา MCE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- ระบุปัญหาและกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
- ทำความรู้ด้วยตนเองได้
- มีความรับผิดชอบในงานที่ทำ และปฏิบัติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกร และทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้

d.2) ช่วงเวลา

จัดการเรียนในภาคการศึกษาพิเศษของปีการศึกษาที่ 3

d.3) จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต (S/U)

d.4) การเตรียมการ

ในปีการศึกษาที่ 3 ก่อนการออกไปฝึกงาน หลักสูตรจะมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

- ในภาคการศึกษาที่ 1 จะมีการให้ความรู้เกี่ยวกับการฝึกงาน โดยอธิบายเกี่ยวกับการฝึกงาน ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลสถานที่ฝึกงานต่าง ๆ
- ในภาคการศึกษาที่ 2 หรือก่อนการฝึกงาน จะมีการอบรมในเรื่อง
 - การปฏิบัติตนในการเข้าฝึกงานในสถานประกอบการ
 - การทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบงานของตน
 - จรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร

- ผลกระทบของงานวิศวกรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน

d.5) การจัดการเรียนรู้

นักศึกษาจะต้องฝึกงานในสถานประกอบการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 40 วันทำการในช่วงการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ โดยมีอาจารย์ประจำภาควิชาชีวกรรมอุตสาหการเป็นผู้นิเทศก์การฝึกงานและประเมินการปฏิบัติงานของนักศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ

d.6) กระบวนการประเมินผล

อาจารย์ประจำภาควิชาทำหน้าที่กำกับ ดูแล ติดตาม การฝึกงาน และประเมินผลการฝึกงานจากการตรวจนักศึกษาที่สถานประกอบการโดยอาจารย์ประจำภาควิชาและการพิจารณาจากรายงาน

e) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

รายวิชาที่เกี่ยวกับการทำโครงการในหลักสูตรนี้ คือ MCE 471 การศึกษาโครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study) และ MCE 472 โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project) โดยมีรายละเอียดของแต่ละรายวิชาดังนี้

1. MCE 471 การศึกษาโครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงการหรืองานวิจัย

1. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อรับ กำหนดปัญหา และแก้ปัญหา ในทางวิศวกรรมได้
2. นักศึกษาสามารถรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความข้อมูล เพื่อหาข้อสรุปในเชิง วิศวกรรมได้
3. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้ นำเสนอผลงาน และสื่อสารได้อย่าง ชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง มีความรับผิดชอบในงานที่ทำ วางแผน ปฏิบัติตามแผน และปรับแผนได้

e.2) ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4

e.3) จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต

e.4) การเตรียมการ

นักศึกษาทุกคนจะได้รับหัวข้อโครงการและศึกษา ก่อนทำโครงการ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ

e.5) การจัดการเรียนรู้

นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะต้องทำโครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เพื่อสำเร็จการศึกษา โดยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องและมีการประยุกต์ใช่องค์ความรู้ที่สัมพันธ์กับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ โดยมีจำนวนผู้ร่วมโครงการ 1-4 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอสู่คณะกรรมการฯ ที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

e.6) กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจาก

1. การสังเกตการทำงาน การเข้าข้อมูลเบื้องต้นและส่งงานกับที่ปรึกษาโครงการ
2. การนำเสนอหัวข้อ กับกรรมการสอบ
3. เล่มรายงานบทที่ 1, 2 และส่วนการออกแบบของบทที่ 3

2. MCE 472 โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project)

e.1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของโครงการหรืองานวิจัย

1. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อรับ กำหนดปัญหา และแก้ปัญหา ในทางวิศวกรรมได้ โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือเครื่องมือในเชิงวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว
2. นักศึกษาสามารถรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความข้อมูล และสามารถตัดสินใจ ในเชิงวิศวกรรมเพื่อหาข้อสรุปได้ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสังคม และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้
3. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้ นำเสนอผลงาน และสื่อสารได้อย่าง ชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง มีความรับผิดชอบในงานที่ทำ วางแผน ปฏิบัติตามแผน และปรับแผนได้

e.2) ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

e.3) จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต

e.4) การเตรียมการ

ในรายวิชา MCE 471 ภาคการศึกษาก่อนหน้า อาจารย์ที่ปรึกษาต้องผลักดันให้นักศึกษาดำเนินการให้ถึงขั้นตอนการออกแบบในเบื้องต้นก่อน กล่าวคือ มีแบบของขึ้นส่วนต่าง ๆ ที่ต้องสร้างหรือจัดหา มีข้อกำหนด ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องจัดซื้อ มีโครงร่างหรือ flow chart ของซอฟต์แวร์ที่ต้องพัฒนา เป็นต้น (ขึ้นกับบริบท ของโครงการ) เพื่อให้มีอิฐเมืองรายวิชา MCE 472 นักศึกษามีความพร้อมที่จะเริ่มสร้างจริง ทั้งนี้แบบที่ต้องมี ก่อนเริ่ม MCE 472 ดังกล่าวเป็นเพียงเบื้องต้นเท่านั้น สามารถปรับเปลี่ยนรายละเอียดตามคำแนะนำของ อาจารย์ที่ปรึกษาได้

e.5) การจัดการเรียนรู้

อาจารย์ที่ปรึกษาต้องมีการพบกับนักศึกษาเพื่อติดตามงานเป็นรอบประจำ และมีการให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนได้รับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

e.6) กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจาก

1. การสังเกตการทำงาน การเข้าข้อคำปรึกษาและส่งงานกับอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ทั้งนี้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานต้องประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาด้วย
2. การนำเสนอความก้าวหน้าและสอบโครงงานกับกรรมการสอบ
3. เล่มรายงาน ประเมินโดยกรรมการสอบ

2.3.3) แนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การวัด และประเมินผลการเรียนรู้

2.3.3.1) การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

a) แผนการศึกษา

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	สารและการเปลี่ยนแปลง (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	ฟิสิกส์อุณหภูมิ (Thermal Physics)	1 (1-0-2)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
MCE 151	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (2-2-6)
MCE 171	แนะนำวิศวกรรมเมchatronics ทางนิคส์และความปลอดภัยเบื้องต้น ¹ (Introduction to Mechatronics Engineering and Fundamental Safety)	1 (0-3-4)

รวม 19 (15-10-40)

จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 65

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
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 เส้นตรงและรูบนาบในปริภูมิสามมิติ 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)
EEE 105	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	3 (3-0-6)
MCE 141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3 (2-2-6)
MCE 252	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3 (3-0-6)

รวม 19 (17-4-38)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 59

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
	<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)
หรือ	<u>ระดับ 2: Applied Mastery</u>	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)
MTH 20101	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	1 (1-0-2)
MTH 20102	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาช (Basic Differential Equations and Laplace Transform)	2 (2-0-4)
INC 102	พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต (Fundamental of Instrumentation and Process Control)	3 (2-3-6)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
MCE 231	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบเมคคาทรอนิกส์ (Electronics for Mechatronic Systems)	3 (2-3-6)
PRE 115	การเขียนแบบการผลิต (Production Drawing)	3 (2-3-6)
	รวม	18 (15-9-36)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์	= 50

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

GESxxxx หรือ LNGxxxx

หน่วยการเรียนรู้เลือก

2 (2-0-4)

หมายเหตุ เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป โดยสามารถลงทะเบียนกิจกรรมได้ แต่หน่วยกิตรวมเป็น 2 หน่วยกิต

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3 (2-2-6)
INC 241	เทคนิคการคำนวณสำหรับวิศวกร (Computational Techniques for Engineers)	3 (3-0-6)
MCE 212	การเขียนแบบเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Drawing)	1 (0-3-3)
MCE 221	กลศาสตร์ของแม่เหล็กและการออกแบบเครื่องจักรกล	3 (3-0-6)

	(Mechanics of Solids and Machine Design)	
MCE 233	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3 (3-0-6)
MCE 24200	ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อ (Computer Systems and Interfacing)	3 (2-2-6)
MCE 253	การประกอบทางวิศวกรรมการผลิต (Production Engineering Workshop)	1 (0-3-2)
	รวม	19 (13-10-35)
	รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์	= 58

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

GES xxxxx หรือ LNG xxxxx

หน่วยการเรียนรู้เลือก 2 (2-0-4)

หมายเหตุ เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป โดยสามารถเรียนกึ่งชั้นก็ได้ แต่น่าวายกิตรูมเป็น 2 หน่วยกิต

GEC 32101	ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)	1 (1-0-2)
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)
MCE 312	การออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรม (Engineering Product Design)	2 (2-0-4)
MCE 322	พลศาสตร์ของเครื่องจักรกล (Dynamics of Machinery)	3 (3-0-6)
MCE 333	การจำลองและควบคุมระบบ 1 (Modeling and Control System I)	3 (2-2-6)
MCE 35100	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 1 (Manufacturing Automation I)	3 (2-3-6)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3 (3-0-6)

รวม

19 (17-5-38)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**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 xxx/LNGxxxx

วิชาเลือกวิชาอังกฤษ 3 (3-0-6)

หมายเหตุ ผู้เรียนสามารถเลือกรายวิชา LNGxxx/LNGxxxx จากกลุ่มรายวิชาบังคับภาษาอังกฤษ สำหรับเลือกเรียนเพื่อสร้างเสริมสมรรถนะตามที่หลักสูตรกำหนด โดยเลือกกี่วิชาก็ได้ แต่หน่วยกิตรวมเป็น 3 หน่วยกิต

GEC 32201	การบริหารจัดการตนของอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Self-Management)	1 (1-0-2)
GEC 41202	มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Ethical and Global Perspectives on AI)	1 (1-0-2)
GEC 42101	การแก้ไขปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ (Human-Centred Problem Solving in AI Era)	1 (1-0-2)
MCE 313	คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ การผลิต และซีเย็นซี (CAD/CAM/CNC)	3 (2-3-6)
MCE 314	การออกแบบวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Design)	3 (2-3-6)
MCE 334	การจำลองและควบคุมระบบ 2 (Modeling and Control System II)	3 (2-2-6)
MCE 352	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 2 (Manufacturing Automation II)	3 (3-0-6)
MCE 371	สัมมนาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Seminar)	1 (0-3-3)

รวม

19 (15-11-39)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = 65

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

จำนวนหน่วยกิต

MCE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)
---------	---	---------

รวม 2

รวมจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ = 40

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

GES xxxx หรือ LNG xxxx	หน่วยการเรียนรู้เลือก	2 (2-0-4)
------------------------	-----------------------	-----------

หมายเหตุ เปิดให้ผู้เรียนเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ในรหัส GES/LNG ได้ตามความสนใจ ซึ่งหน่วยการเรียนรู้มีผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม GELO และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิชาการของสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป โดยสามารถลงเรียนกึ่งวิชา ก็ได้ แต่หน่วยกิตรวมเป็น 2 หน่วยกิต

MCE 443	ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)	3 (3-0-6)
---------	--	-----------

MCE 461	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	3 (3-0-6)
---------	---	-----------

MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมchatronics (Mechatronics Engineering Project Study)	2 (0-6-4)
---------	---	-----------

XXX xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม (Engineering Elective)	3 ($x_1-y_1-z_1$)
---------	--	---------------------

XXX xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม (Engineering Elective)	3 ($x_2-y_2-z_2$)
---------	--	---------------------

รวม 16 ($8+x_1+x_2 - 6+y_1+y_2 - 20+z_1+z_2$)

รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ = $34+x_1+x_2+y_1+y_2+z_1+z_2$

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

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

MCE 44400	จักรกลวิทัศน์ (Machine Vision)	3 (3-0-6)
-----------	-----------------------------------	-----------

MCE 472	โครงการนวัตกรรมเมchatronics (Mechatronics Engineering Project)	2 (0-6-4)
XXX xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม (Engineering Elective)	3 ($x_3-y_3-z_3$)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective)	3 ($x_4-y_4-z_4$)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective)	3 ($x_5-y_5-z_5$)

$$\begin{aligned} \text{รวม } & 16 (4+x_3+x_4+x_5 - 8+y_3+y_4+y_5 - 14+z_3+z_4+z_5) \\ \text{รวมจำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ } & = 26+x_3+x_4+x_5+y_3+y_4+y_5+z_3+z_4+z_5 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ของหลักสูตร

ภาคผนวก ข1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ วิชาศึกษาทั่วไป / วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์/ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

วิชาศึกษาทั่วไป

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 หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ในบริบทชีวิตประจำวันผ่านการใช้สำนวนทางภาษาอังกฤษและคำศัพท์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้นี้ออกแบบมาเพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อเพิ่มแรงจูงใจและความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะภาษาทั้งสี่ด้านผ่านบทเรียน กิจกรรม และชีวิৎสังเคราะห์ ที่บูรณาการในหน่วยการเรียนรู้</p> <p>ภาษาอังกฤษ 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

ไม่คุลบังคับก่อน : ไม่มี

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

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

LNG 21002 การนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ (Academic Presentation)

1 (1-0-2) หน่วยกิต

ไม่ต้องบังคับก่อน: ไม่มี

<p>MLO: Learners will be able to use verbal and non-verbal language for an effective presentation.</p>

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นการนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานตามหัวข้อที่สนใจได้อย่างถูกต้องตามหลักการและเหมาะสม สอดคล้องตามบริบท หรือสาขาวิชาการเรียนของตนเอง โดยสามารถใช้ทั้งวัจนาภาษาและอวจนาภาษาในการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม และคำนึงถึงความหลากหลายของผู้ฟัง</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

ไม่ต้องบังคับก่อน: ไม่มี

<p>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>
--

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นทักษะการอ่านเชิงวิชาการ และการเขียนสรุปเชิงวิชาการ ผู้เรียนสามารถระบุหัวข้อที่ตนสนใจเจาะลึกเข้าไปในรายวิชาที่ตนเรียน และระบุแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ผู้เรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจประเด็นหลักของบทความได้ ผู้เรียนสามารถจดบันทึกจากการอ่าน และรวบรวมบันทึกเพื่อเขียนสรุปได้</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

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

LNG 21005 การอภิปราย (Discussion)

1 (1-0-2) หน่วยกิต

ไม่คุลบังคับก่อน: 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 หน่วยการเรียนรู้นี้จัดในรูปแบบโครงการที่ต้องประยุกต์ใช้ทักษะทางวิชาการขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการตรวจสอบแนวคิดที่ เป็นข้อขัดแย้งในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้เรียนจะเลือกแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ประเด็นข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้ออย่างมีวิจารณญาณ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนผ่านการสนทนากลุ่ม หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมกลยุทธ์ และเทคนิคในการ	ภาษาอังกฤษ 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 effective arguments

สร้างข้อโต้แย้งที่มีประสิทธิภาพ และการโต้ตอบกับผู้อื่นเพื่อรักษาพลวัตของกลุ่ม	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 หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นการประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อการนำเสนอเพื่อโน้มน้าว ผู้เรียนจะเลือกรอบปัญหาทั่วไปที่สามารถแก้ไขได้ด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการนำเสนอเพื่อโน้มน้าวผู้ฟัง	ภาษาอังกฤษ 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 รายวิชานี้เน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อ และสรุปใจความสำคัญในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่	ภาษาอังกฤษ The course focuses on professional English communication in which students are instructed to introduce themselves and others, participate in a discussion, express their ideas and opinions, take notes, and write summaries in various situations. In addition, they will be required to write business related messages. They will be trained to give professional presentations. Students will undertake
--	---	--

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

LNG 224 การสื่อสารภาษาอังกฤษ I (Oral Communication I)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

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

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาเสริมสร้างความมั่นใจในการสื่อสารภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน นักศึกษา พัฒนาทักษะการพูดผ่านการทำงานด้วยงานคู่ และงานกลุ่ม ผ่านกิจกรรมต่างๆ อาทิ เช่น การพูดนำเสนอผลงานการแสดงบทบาทสมมติ และการถกเถียงแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในการพัฒนาทักษะการฟัง นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการระบุข้อมูลจากการฟังจาก อุปกรณ์บันทึกเสียงที่เป็นบทสนทนainชีวิตประจำวัน สารคดี หรือการสอนการบรรยายในหัวข้อทั่วไป 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

ไม่คุ้มบังคับก่อน: ไม่มี

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

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. Learners will be engaged in practical exercises and the process of self and peer reviews.</p>

LNG 31002 การเขียนรายงานการทดลองสำหรับห้องปฏิบัติการ
(Laboratory Report Writing)

1(1-0-2) หน่วยกิต

ไม่คุ้มบังคับก่อน: ไม่มี

- | | |
|---|--|
| <p>MLO: 1) Identify the functions of the sections in the laboratory report.
2) Write a report effectively.</p> | <p>ภาษาไทย
หน่วยการเรียนรู้นี้ มีจุดมุ่งหมายในการเสริมสร้าง ความรู้ด้านองค์ประกอบพื้นฐานการเขียนระดับ ประยุค ย่อหน้าและเรียงความ นอกจากนี้ยังมุ่งเน้น ให้ผู้เรียนสามารถเขียนรายงานในรูปแบบที่ เหมาะสมกับสาขาวิชาของตน เช่น การเขียน รายงานผลทดลอง ผู้สอนให้คำแนะนำกับผู้เรียน ด้านไวยากรณ์และการวางแผนโครงสร้างการเขียน อย่างใกล้ชิด เนื้อหาของบทเรียนยังครอบคลุมการ สรุปและการถ่ายความเบื้องต้นเพื่อสร้างความ ตระหนักรู้ให้ผู้เรียนถึงปัญหาการคัดลอกผลงานอีกด้วย</p> <p>ภาษาอังกฤษ
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)

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

- | | |
|---|--|
| <p>MLO: 1) Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions.
2) Interact with each other effectively and appropriately.</p> | <p>ภาษาไทย
หน่วยการเรียนรู้นี้เน้นการพัฒนาความสามารถของ ผู้เรียนในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุม หรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเดพะที่เกี่ยวกับการ ประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้วิธี หรือจำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม ได้แสดงบทบาทสมมุติและแสดงบทบาทที่แตกต่าง ออกไป ในการประชุมและการสนทนา</p> <p>ภาษาอังกฤษ
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 320 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา

3(3-0-6) หน่วยกิต

(Content-based English Learning)

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Use English appropriately and effectively in the specific content area.

2) Be able to solve the problems of language use in the content-area course.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
วิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเพิ่มทักษะทางภาษาเข้าไปในเนื้อหาวิชาที่นักศึกษาเรียน โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อนักศึกษาที่เรียนวิชา LNG 201 นี้ จะได้เรียนรู้วิธีแก้ไขปัญหาที่อาจประสบในการเรียน ดังนั้นวิชานี้ จึงมุ่งเน้นการแก้ปัญหาของนักศึกษาทั้งด้านพุทธิพิสัย และจิตพิสัย ในขณะที่นักศึกษาเรียนวิชานี้ ในการสอนวิชานี้ อาจารย์ภาษาอังกฤษจะต้องร่วมมือกับอาจารย์ประจำวิชาอย่างใกล้ชิดเพื่อช่วยเหลือนักศึกษาทั้งการเรียนในห้องเรียน และการศึกษาเพิ่มเติม ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาให้พร้อมที่จะเรียนวิชาต่าง ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อต่อไป	This course addresses the real language problems of students by providing a language adjunct for a content course. While learning a content-area English-medium course, the students also take LNG 201 which deals with the problems they have in the content-area course. This course, then, focuses on the students' real language, cognitive and affective problems as they arise in the content-area course. Through close cooperation with the content-area teacher, problems are dealt with both through classroom instruction and through teacher-guided self-instruction, thus fully preparing students for learning further content courses in an English medium.

LNG 322 การเขียนเชิงวิชาการ 1 (Academic Writing I)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Develop an outline for a good paragraph.

2) Produce a good quality essay.

3) Edit their own paragraph and essay.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
วิชาการเขียนเชิงวิชาการนี้ ออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้การเขียนย่อหน้าและพัฒนาทักษะการเขียนที่มีลักษณะความคิดที่เติบโตในรูปแบบเรียงความที่หลากหลาย เช่น เรียงความแบบเหตุผล เรียงความแบบเปรียบเทียบ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กระบวนการเขียน เช่น การเขียนร่าง การทบทวนและแก้ไขร่าง การสร้างเนื้อหาข้อคิดเห็นที่มีใจความเป็น	This course is designed to teach paragraph writing and develop mature writing skills in the essay 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-

<p>หนึ่งเดียว มีความสมดุลในแง่มุมความคิด และ สอดคล้องกัน เพื่อให้ได้ผลงานเขียนที่ดี นอกจากนั้นวิชา นี้จะช่วยเพิ่มความสามารถของนักศึกษาในการเพิ่ม จำนวนคำศัพท์ผ่านการอ่านเพื่อให้ได้เรียนรู้ที่จะใช้ และเลือกคำที่เหมาะสมในการเขียน และในที่สุด นักศึกษาจะมีความชำนาญในการนำเสนอและ สนับสนุนแนวคิดของตนเองในขณะที่เขียน การ ประเมินในวิชานี้ มีงานเขียนและการพัฒนา กระบวนการเขียนของนักศึกษา</p>	<p>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 ภาษาอังกฤษสำหรับนวัตกรรมการบริการดิจิทัล

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>ภาษาไทย รายวิชานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยพัฒนาทักษะ ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนนวัตกรรมบริการดิจิทัล อาทิ ทักษะการสืบค้นข้อมูล การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ การเขียน Blog การนำเสนองานออนไลน์ คาดว่า ผู้เรียนจะสามารถใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับประเภทและ ช่องทางของสื่อออนไลน์</p>	<p>ภาษาอังกฤษ 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. 2) Describe a project related to an engineering context through writing and speaking. 3) Develop their English communication skills to use in different work situations. 4) Use correct technical vocabulary related to communication in the engineering contexts.</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
---	--------------------------

<p>รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้สำหรับผู้เรียนที่ต้องการทำงานเป็นวิศวกร โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การอ่าน การเขียน การฟัง และการพูด ตลอดจนหลักไวยากรณ์ และคำศัพท์ที่จำเป็นทางด้านวิศวกรรมศาสตร์รูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านตัวข้อความและสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ในระดับความยาวปานกลางที่เป็นภาษาอังกฤษในสถานการณ์การทำงานจริง โดยครอบคลุมหัวข้อที่พบเจอทั่วไปในทุกสาขาวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนการทำกิจกรรมเสมือนจริงที่พับเจอกันในชีวิตประจำวัน 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

MLO: 1) Appropriately interact with a degree of fluency and spontaneity in communicative Contexts

2) Follow and contribute to complex interactions in group discussion even on unfamiliar topics.

3) identify speakers' opinions and viewpoints in social and academic situations.

ภาษาไทย

รายวิชานี้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการพูดและการสร้างปฏิสัมพันธ์ในการสื่อสารภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะเรียนรู้จากกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ ทำงานคู่ และงานกลุ่ม ผ่านกิจกรรมการสื่อสารที่ต้องใช้ปฏิสัมพันธ์ เช่น การอภิปรายการพูดคุยกับชาวต่างชาติ หรือการโต้แย้งในการพัฒนาทักษะการฟัง นักศึกษาจะได้ฝึกฝนการระบุข้อมูลและมุ่งมองของผู้พูด จากสถานการณ์การสื่อสารในชีวิตจริงและบริบทเชิงวิชาการ

ภาษาอังกฤษ

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 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
<p>รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมนักศึกษาสำหรับการงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับจำนวนภาษาที่ใช้ในธุรกิจ เช่น การโทรศัพท์ การเข้าสังคม การประชุม การเจรจาต่อรอง การบริการลูกค้า การตอบคำถาม สัมภาษณ์และการจัดการเอกสารทางธุรกิจ รายวิชานี้ยังเน้นเรื่องการสื่อสารและการตระหนักในเรื่องการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม</p>	<p>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.</p>

LNG 41002 การนำเสนอเชิงโน้มน้าว (Persuasive Presentation)

1(1-0-2) หน่วยกิต

ไม่คุ้มบังคับก่อน : 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
<p>ศิลปะในการจุงใจคน ประกอบไปด้วยความน่าเชื่อถือ เข้าถึงอารมณ์ความรู้สึก และความมีหลักการและเหตุผล มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในโลกวิชาการและธุรกิจ หน่วยการเรียนรู้นี้ จะเน้นเรื่องโครงสร้างของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัดโครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุมของการสื่อสาร ทั้งทางวัจนะและอวัจนะภาษา ที่เกี่ยวข้อง กับการโน้มน้าวใจ 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 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> |
|---|

ภาษาไทย

รายวิชานี้มีจุดประสงค์ เพื่อให้นักศึกษามีความสามารถเขียนงานที่ได้รับมอบหมายประเภทที่ความประทับใจที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่เรียนและสนใจ นักศึกษาจะได้เรียนรู้การวางแผนการเขียน การสร้างโครงร่างของงานเขียน โดยนักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการสร้างหัวข้อ การร่างงานเขียน การเขียนซึ่งอภิปราย และการจัดรูปแบบและเนื้อหาให้เหมาะสมกับสถานการณ์และสาขาวิชานั้น ๆ นอกจากนี้นักศึกษาจะได้เรียนการเลือกและนำข้อมูลอ้างอิงจากการอ่านมาใช้ประกอบการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง สำหรับการวัดผลในรายวิชานี้ จะวัดจากการเขียนบทความเป็นรายบุคคล การทำโครงงานเป็นกลุ่มย่อย และการพัฒนาการทางด้านกระบวนการเขียนของผู้เรียน

ภาษาอังกฤษ

This course aims to enable the students to write a review article related to their fields of study. It also aims to teach students how to plan and structure their work coherently. Students learn about formulating a viable topic, shaping an outline, constructing an argument and arranging styles and contents which suit to the context of their own disciplines. In addition, they will learn how to select, evaluate, and incorporate sources in order to expand their papers or written assignments, and reference their work correctly. Assessment involves individual work, a group project and students' development of writing process.

LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Reading)

3(3-0-6) หน่วยกิต

รายวิชาบังคับก่อน: ไม่มี

- | |
|---|
| <p>MLO: 1) Develop critical thinking skills through readings.
2) Identify the lines of logic and argument of the issues presented in the texts.
3) Identify and evaluate facts and opinions of the reading texts.
4) Recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of texts.
5) Evaluate the texts by identifying their strengths and weaknesses.</p> |
|---|

ภาษาไทย

วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษาระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของ

ภาษาอังกฤษ

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

<p>งานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักรู้ถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียน และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง</p>	<p>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

ไม่ดูลับบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: 1) Show reading appreciation from reading various genres of texts and media.

2) Apply critical thinking skills to tackle readings

3) Interpret profound meanings of various texts

ภาษาไทย

รายวิชาเน้นเน้นการพัฒนาความชำรุดในการอ่าน และทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ โดยครอบคลุมหัวข้อ เกี่ยวกับหลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ และการอ่านเชิงวิเคราะห์ นักศึกษาจะอ่าน สื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตลักษณ์ สารคดีประวัติ สารคดีสุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย

ภาษาอังกฤษ

The course emphasizes development of reading appreciation and critical thinking skills. It covers reading principles and techniques, reading for comprehension and main ideas and critical reading. Students will read various genres of texts and media such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels.

LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)

3(3-0-6) หน่วยกิต

ไม่ดูลับบังคับก่อน: ไม่มี

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

2) Define 'culture' and utilise related theories to analyse communication styles and expectations of people from different cultures in different contexts.

3) Show understanding of oneself and accept others. Be able to adjust one's self to cultural differences for appropriate self expression.

ภาษาไทย

หลักการสื่อสารเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสาร ระหว่างวัฒนธรรม ประเด็นทางการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสื่อสาร การระบุปัญหาและ

ภาษาอังกฤษ

Basic principles of communication. Concepts of intercultural communication. How intercultural issues could affect elements in communication.

<p>ประเด็นต่างๆ ที่เกิดจากการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อรูปแบบต่างๆ รวมถึง การสื่อสารออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Task-based และการทดลองทำโครงการวิจัยอย่าง เพื่อ พัฒนาความเข้าใจเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับทฤษฎีและกลยุทธ์ ในการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมในสังคมทั่วไปและ ใน การทำงานสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎี ทางการสื่อสารเพื่อใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้าม วัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>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
ไม่ดูลบংคับก่อน: 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>	
<p>ภาษาไทย ความหลากหลายของปัจเจกบุคคลและบริบททางสังคม ซึ่งเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ผ่านมุมมองทาง สังคมศาสตร์เบื้องต้น และปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อความ หลากหลายทางสังคม</p>	<p>ภาษาอังกฤษ The diversity of individuals and social contexts, linked to various phenomena through social science perspectives, to analyze factors affecting social diversity.</p>

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

<p>MLO: เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์และพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับกรณีศึกษา ที่กำหนด 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>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>

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 การเห็นคุณค่าและความสำคัญของลิ่งแวดล้อม (Ethics, Aesthetics of Care and Compassionate Praxis)
(GEC 22201-GEC 22202)

GEC 22201 เปิดใจเรียนรู้ผู้อื่น (Interactive Diversity Understanding)

1 (1-0-2) หน่วยกิต

ไม่ต้องบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: สะท้อนเรื่องราว วิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคมจากกรณีศึกษา ผ่านการนำเสนอด้วยวิธีการและช่องทางที่หลากหลาย Reflect on the stories, lifestyles, and living conditions of people in society from case studies, through presentation using diverse methods and channels.	
ภาษาไทย โครงสร้างทางสังคมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คนที่มีความหลากหลายผ่านกรณีศึกษาของบุคคลที่มีภูมิหลังวัฒนธรรม และวิถีชีวิตแตกต่างกัน เชื่อมโยงข้อมูลจากกรณีศึกษาเหล่านี้ เพื่อทำความเข้าใจโครงสร้างทางสังคมและบริบททางสังคมในภาพรวม	ภาษาอังกฤษ 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

ไม่ต้องบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติที่สะท้อนบทบาทและความสำคัญของธรรมชาติที่มีต่อมนุษย์ Narrate the relationship between humans and nature, reflecting the role and importance of nature to humans.	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ

<p>ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ บทบาทความสำคัญของธรรมชาติต่อมนุษย์ในมิติ 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: บูรณาการความรู้ สู่การเปลี่ยนแปลงสังคม (Integrating for Change) (GEC 23301)

GEC 23301 โครงการ: สร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (GE Capstone)

2 (1-2-4) หน่วยกิต

ไม่คุ้ลบังคับก่อน : 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 บูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ทักษะที่ได้รับการพัฒนาจากหน่วยการเรียนรู้ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อออกแบบกิจกรรม/ โครงการที่มุ่งสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกต่อสังคม</p>	<p>ภาษาอังกฤษ Integrate knowledge and skills from diverse general education modules to design activities or projects that create positive societal change.</p>
---	--	---

Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนึกรักความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset) 2 หน่วยกิต

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

GEC 32101 ศิลปะแห่งการเป็นผู้นำ (Art of Leadership)

1 (1-0-2) หน่วยกิต

ไม่คุ้ลบังคับก่อน: ไม่มี

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

และสร้างแรงบันดาลใจในการประเมินรูปแบบความเป็นผู้นำของตนเอง	team building. To evaluate one's own leadership style.
--	--

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

GEC 32201 การบริหารจัดการตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

1 (1-0-2) หน่วยกิต

(Effective Self-Management)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: ออกรูปแบบแผนการบริหารจัดการตนเองโดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้

Design a self-management plan by setting goals and planning the use of relevant resources to support the achievement of goals.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
แนวคิด ทฤษฎีและเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการตนเอง ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย และการบริหารทรัพยากร เพื่อพัฒนาทักษะการบริหารจัดการตนเองที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน	Concepts, theories, and techniques related to self-management include goal setting and resource management. These are aimed at developing self-management skills that can be practically applied in daily life.

Cluster 4: กลุ่มการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) 4 หน่วยกิต

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

(GEC 41101-GEC 42101)

GEC 41101 การเข้าใจปัญหาของมนุษย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์

1 (1-0-2) หน่วยกิต

(Understanding Problems of Humans in AI Era)

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

MLO: แยกแยะปัญหาของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับความต้องการและความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตตามยุคการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลกระทบจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

Analyze human problems related to needs and necessities for survival according to the era of change resulting from technological advancements

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
---------	------------

<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)

ไม่ต้องบังคับก่อน: ไม่มี

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

<p>MLO: สะท้อนความคิดจากประสบการณ์ตนเองผ่านช่องทางการสะท้อนคิดที่หลากหลายอย่างเป็นระบบ ในยุคปัญญาประดิษฐ์</p>
--

Reflecting thoughts from personal experiences through various systematic channels of reflection in the era of artificial intelligence.

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

GEC 41202 มุมมองทางจริยธรรมต่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

1 (1-0-2) หน่วยกิต

(Ethical and Global Perspectives on AI)

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นจริยธรรมที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ Express opinions on ethical issues arising from the use of artificial intelligence technology.	
ภาษาไทย ประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการใช้ชีวิต และการทำงาน ทั้งเชิงบวก ทั้งเชิงลบต่อตนเองและต่อสังคม	ภาษาอังกฤษ 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)

Group 1C: Proficiency Reinforcement & Enhancement (LNG 21007- LNG 41003)

LNG 21007 การฟังอย่างมีประสิทธิผล (Effective Listening)

1 (1-0-2) หน่วยกิต

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Apply listening strategies to comprehend listening materials in one's own disciplines.	
ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ

<p>หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการฝึกฝนการฟังภาษาอังกฤษเพิ่มเติม โดยเน้นการฟังหัวข้อทางด้านสาขาวิชาของผู้เรียน มุ่งเน้นเทคนิคและกลวิธีการฟังร่วมกับทักษะการจดบันทึก และใช้สื่อการฟังสมมติจริงทั้งในรูปแบบบทสนทนากลุ่มและการบรรยายในสาขาที่ผู้เรียนเรียนอยู่</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

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: 1) Read as much as possible at their own pace and interests. 2) Reveal reading habits as good readers.</p>	
<p>ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความมั่นใจ แรงบันดาลใจ ความเพลิดเพลิน ตลอดจนความรักในการอ่านภาษาอังกฤษ จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกหนังสืออ่านด้วยตนเองให้ตรงกับระดับความสามารถ และความสนใจของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนานิสัยรักการอ่านและทักษะการเป็นนักอ่านที่มีความสามารถ ด้วยการกระตุ้นความสนใจในเรื่องในด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เช่น ข้อมูล คำศัพท์ โครงสร้างภาษา และถ้อยคำสำนวนภาษาอังกฤษ</p>	<p>ภาษาอังกฤษ 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 encouraged to develop their reading habits and discover themselves as good readers through curiosity about information, vocabulary, structures, and language expressions.</p>

LNG 21009 การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1 (1-0-2) หน่วยกิต

(Basic Reading for Science and Technology)

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

<p>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.</p>	
<p>ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้เป็นการแนะนำทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการอ่านที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจข้อความ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้ทักษะและกลยุทธ์ใน</p>	<p>ภาษาอังกฤษ This module introduces learners with reading skills and reading strategies that are necessary for text comprehension. Learners will be able</p>

<p>การอ่านจากข้อความที่ใช้จริงในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียน มีทักษะและกลยุทธ์ที่จำเป็นในการช่วยทำความเข้าใจ ข้อความในสาขาวิชาการศึกษาของตน</p>	<p>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.</p>
---	---

LNG 21010 การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบนำดันเอง
(Self-directed English Language Learning)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: Apply the process of self-directed learning to enhance their English skills.</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>
	<p>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 effectively monitoring and evaluating their learning.</p>

LNG 31004 ภาษาอังกฤษเพื่อการประชุมธุรกิจ
(Business Meeting and Communication)
โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: 1) Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions. 2) Interact with each other effectively and appropriately.</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</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</p>

<p>ประชุมและการสนทนา ผู้เรียนจะสามารถใช้เวลา หรือ สำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม ได้แสดงบทบาทสมมุติและแสดงบทบาทที่แตกต่าง ออกไป ในการประชุมและการสนทนา</p>	<p>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

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Write appropriate email correspondences.	
<p>ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการเขียนอีเมลเป็นภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ การเขียนอีเมลให้ถูกต้องตรงประเด็น ในรูปแบบที่เหมาะสม รวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการสะท้อน การเรียนรู้ที่ได้จากการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมล</p>	<p>ภาษาอังกฤษ 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

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: Write an effective resume and perform appropriately in a job interview.	
<p>ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมผู้เรียนให้เขียนประวัติย่อที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการสมัครงาน รวมถึงการเตรียมตัวเพื่อการสัมภาษณ์งานอย่างมั่นใจ โดยใช้ทักษะภาษาอังกฤษที่เหมาะสม และสอดคล้องกับบริบท</p>	<p>ภาษาอังกฤษ 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

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: 1) Write media articles with eloquence and accuracy. 2) Evaluate and self-edit pieces of writing.</p>	
<p>ภาษาไทย</p>	<p>ภาษาอังกฤษ</p>

<p>หน่วยการเรียนรู้นี้สอนให้ผู้เรียนเขียนบทความสำหรับสื่อสิ่งพิมพ์และออนไลน์ ประเภทต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ บล็อก และนิตยสาร ผู้เรียนจะได้ศึกษาโครงสร้างงานแต่ละขั้นตอนและประเภท การเขียนเนื้อหาและระดับภาษาที่เหมาะสม เนื้อหาของรายวิชารวมถึงการทบทวนโครงสร้างไวยากรณ์และการเรียนรู้เรื่องเนื้อหา 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

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: Learners can give an effective persuasive presentation with</p> <ul style="list-style-type: none"> - a clear purpose and appropriate and well-structured content. - appropriate language use. - effective delivery and appropriate visual aids. 	<p>ภาษาไทย ศิลปะในการจูงใจคน ประกอบไปด้วยความน่าเชื่อถือ เข้าถึงอารมณ์ความรู้สึก และความมีหลักการและเหตุผล มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ ในโลกวิชาการและธุรกิจ หน่วยการเรียนรู้นี้ จะเน้นเรื่องโครงสร้างของการนำเสนอที่โน้มน้าวใจ ซึ่งรวมถึงเนื้อหา และการจัดโครงสร้าง อีกทั้งยังครอบคลุมถึงการนำเสนอในแง่มุมของการสื่อสาร ทั้งทางวัจนะและอวัจนะภาษา ที่เกี่ยวข้อง กับการโน้มน้าวใจ รวมถึงคำแนะนำในการใช้สื่อเพื่อการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพและการตอบคำถาม</p>	<p>ภาษาอังกฤษ 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

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

<p>MLO: Produce a short English documentary film (5 – 10 minutes).</p>

ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านการผลิตหนังสารคดีสั้น ผู้เรียนจะผลิตหนังสารคดีสั้นโดยรวม และจัดลำดับข้อมูลและใช้วัจนาภาษาและอวاجนาภาษาในการเล่าเรื่องราวให้น่าสนใจ	ภาษาอังกฤษ The module aims to support learners to learn English through a short English documentary production project. Learners will make a short English documentary film by gathering and organising information and using verbal and nonverbal communication to tell and make the story interesting.
--	--

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

ไม่มี

MLO: วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.	
ภาษาไทย หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้อง กับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น จากการตัดสินใจ การวางแผนยุทธศาสตร์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	ภาษาอังกฤษ 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 appropriate and in accordance with the specified objectives.

Cluster 2: กลุ่มการเป็นส่วนหนึ่งของโลก (Be Part of The World)

GES 22101 สำรวจบทเรียนทางประวัติศาสตร์ (Exploring Historical Lessons)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โนดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมผ่านบทเรียนทางประวัติศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดทางสังคมวิทยา

Analyze the factors contributing to social change through historical lessons using sociological frameworks.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพลิกโฉมทางประวัติศาสตร์ในมิติ สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมืองอย่างมี นัยสำคัญ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการ เปลี่ยนแปลงดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับบริบทรวม สมัย	Factors that led to significant historical transformations in social, economic, cultural, and political dimensions, including the impacts and consequences resulting from such events.

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)

1(1-0-2) หน่วยกิต

โนดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น

Identify causes of environmental challenges and their impacts.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งใน ระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่ เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทาง ป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว	Contemporary environmental challenges at local, regional, and global levels; impacts resulting from environmental problems; as well as approaches for preventing and solving these environmental issues.

GES 23201 วัฒนธรรมกับการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Culture and BCG Tourism)

โนดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการจัดการการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืน โดยสะท้อนถึงความเข้าใจในวิถี ชีวิต วัฒนธรรม ชุมชน และประวัติศาสตร์ท้องถิ่น

Design creative and sustainable cultural tourism management plans that reflect an understanding of local lifestyle, culture, community, and history.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
---------	------------

<p>วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ วิถีชีวิตที่หลากหลาย โดยใช้ การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ การวางแผน การจัดการท่องเที่ยวที่สร้างสรรค์ การอนุรักษ์วิถีชีวิต วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และเอกลักษณ์ของ ชุมชน</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

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Pathways to Sustainability)

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบโครงการ/กิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Design projects/activities that align with sustainable development concepts.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการ พัฒนาอย่างยั่งยืน และแนวปฏิบัติที่ดีผ่านการเรียนรู้เชิง ประสบการณ์ และการออกแบบแนวคิดโครงการเพื่อ ความยั่งยืน</p>	<p>Sustainable practices through experiential learning. Analyze factors influencing sustainable development and innovative sustainability projects.</p>

GES 42102 เรียนรู้ชีวิตผ่านมุมคิดทางปรัชญา

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Learning about life through Philosophy)

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล

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

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
<p>แนวคิดและทฤษฎีทางปรัชญาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการ ดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับตนของ ผู้อื่น และสังคม</p>	<p>Basic philosophical concepts and theories related to living one's life, to develop understanding about oneself, others, and society.</p>

Cluster 3: กลุ่มการมีจิตสำนึกของความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Mindset)

GES 33101 การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Systematic Decision Making)

ไม่ดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ส่งผลกระทบเชิงบวกให้แก่ส่วนรวม และเป็นที่ยอมรับของทีม

Make decisions that have a positive impact on the public and are acceptable to the team.

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

GES 33102 การเจรจาต่อรองอย่างชาญฉลาด

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Smart Negotiation)

ไม่ดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการเจรจาต่อรอง โดยใช้หลักการเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

Plan negotiations using negotiation principles to achieve the specified objectives.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หลักการเจรจาต่อรอง องค์ประกอบที่สำคัญที่เกี่ยวข้อง กับการเจรจาต่อรอง เช่น ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง สถานการณ์ในการตัดสินใจ ความได้เปรียบเสียเปรียบ อำนาจในการเจรจาต่อรอง ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเจรจาต่อรอง ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอที่เป็นไปได้และยอมรับได้ และผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจ การวางแผนกลยุทธ์การเจรจาต่อรองที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	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 appropriate and in accordance with the specified objectives.

GES 33201 การวางแผนการเงินส่วนบุคคล

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Personal Financial Planning)

ไม่ดูลับบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วางแผนการจัดการทางการเงินให้สอดคล้องกับเป้าหมายทางการเงินและการออมของตนเอง

Design personal financial management plan that is consistent with your financial and savings goals.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หลักการและแนวทางการวางแผนการเงินส่วนบุคคล การวิเคราะห์อุปนิสัย พฤติกรรมในการจัดการทางการเงินในชีวิตประจำวัน ข้อดีและข้อเสียของพฤติกรรม ดังกล่าว และการวางแผนการเงินของตนเอง	Principles and guidelines for personal financial planning. Habits and behaviors of personal financial management in daily life; advantages and disadvantages of such habits and behaviors in managing finances.

GES 33202 ก่อร่างสร้างพอร์ตการเงิน

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Building a Financial Portfolio)

ไม่ดูลับบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกรูปแบบพอร์ตการเงินจำลองที่สอดคล้องกับทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงของตนเอง

Simulate personal investment portfolio that is consistent with personal risk-taking attitude.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ทัศนคติด้านการยอมรับความเสี่ยงทางด้านการเงินของตนเอง รูปแบบการลงทุนที่สอดคล้องกับการทัศนคติ ด้านการยอมรับความเสี่ยง การลงทุนด้านการเงินในรูปแบบต่าง ๆ และการออกรูปแบบพอร์ตการเงินของตนเอง	Personal financial risk-taking attitude, investment styles that are consistent with personal risk appetite, various financial investment approaches, and personal financial portfolio design.

GES 33203 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Project Feasibility Study)

ไม่ดูลับบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการเพื่อประกอบการตัดสินใจในการดำเนินโครงการ

Analyze the project feasibility to support decision making in project implementation.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวางแผน ดำเนินโครงการหรือธุรกิจต่าง ๆ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่	Project feasibility analysis, planning of projects or businesses concerning relevant factors such

เกี่ยวข้อง เช่น แนวโน้มทางการตลาด ปัจจัยทางด้านเทคนิค ปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ ประเด็นการบริหารจัดการ ประเด็นทางสังคม และผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และการตัดสินใจเพื่อดำเนินโครงการ	as market trends, technical factors, economic factors, management issues, social issues and environmental impacts, and decision-making for project implementation.
---	--

GES 33204 การออกแบบกลยุทธ์ขององค์กร

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Organizational Strategy)

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ออกแบบกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร

Design strategies that are consistent with the organization's vision and mission.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมขององค์กร ทั้งปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอก เพื่อออกแบบกลยุทธ์ที่สอดคล้อง กับวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร	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

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: วิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมผ่านบทเรียนทางประวัติศาสตร์โดยใช้กรอบแนวคิดทางสังคมวิทยา

Analyze the factors contributing to social change through historical lessons using sociological frameworks.

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพลิกโฉมทางประวัติศาสตร์ในมิติ สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมืองอย่างมี นัยสำคัญ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว พร้อมทั้งเชื่อมโยงกับบริบทร่วม สมัย	Factors that led to significant historical transformations in social, economic, cultural, and political dimensions, including the impacts and consequences resulting from such events.

GES 22201 ความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Challenges)

1(1-0-2) หน่วยกิต

ไม่คุ้มบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ระบุสาเหตุประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่เกิดขึ้น

Identify causes of environmental challenges and their impacts.	
ภาษาไทย ประเด็นความท้าทายด้านสิ่งแวดล้อมร่วมสมัย ทั้งในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค และระดับโลก ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว	ภาษาอังกฤษ 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)

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: เสนอแนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมตามหลักการออกแบบที่เป็นมิตรต่อทุกคน

Propose ideas for designing environments based on the principles of universal design that are friendly and accessible to all.

ภาษาไทย หลักการและแนวคิดในการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อทุกคน ที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ สอดคล้องกับลักษณะทางพฤติกรรมของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัย รวมถึงผู้ที่มีข้อจำกัดหรือความบกพร่องทางร่างกาย	ภาษาอังกฤษ 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)

ไม่ต้องบังคับก่อน : ไม่มี

MLO: ประยุกต์ใช้หลักการทางปรัชญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล

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

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

GES 42201 การคิดสร้างสรรค์เพื่อโลกอนาคต

1(1-0-2) หน่วยกิต

(Creative Futuristic thinking)

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

MILO: 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.

วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

รหัสโมดูล : MTH10101

จำนวน 2 (2-0-4) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : LIMIT, CONTINUITY AND DERIVATIVES

คำอธิบายโมดูล :

ลิมิตและความต่อเนื่อง: ความคิดรวบยอดของลิมิต, การคณนาของลิมิต, ลิมิตเกี่ยวกับอนันต์, ความต่อเนื่อง, ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโภณมติ

อนุพันธ์: ความซับและอัตราการเปลี่ยนแปลง, อนุพันธ์, กฎลูกโซ่, อนุพันธ์อันดับสูง, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย (ตรีโภณมติ, ตรีโภณมติพิเศษ, ลอการิทึม, เอ็กโพเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเปอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่ามัชณิ

การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด, ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด, ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด, ความเว้าและจุดเปลี่ยนเว้า, การอธิบายโดยสรุปของการหาค่าเชิงเส้นโค้ง, อัตราสัมพัทธ์, รูปแบบบังไม่กำหนดและกฎโลปิตาล

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

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

นักศึกษาสามารถคำนวณเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและหลายตัวแปรได้รวมถึงสามารถหาและประยุกต์ให้อนุพันธ์ของฟังก์ชันเหล่านี้และสามารถแปลความหมายของอนุพันธ์ได้

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

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

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

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ปริพันธ์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : INTEGRALS

คำอธิบายโมดูล :

การหาปริพันธ์: ปฏิฐานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต, ปริพันธ์จำกัดเขต, ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส, การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า, เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน, การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่ออย)

การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต: พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

ปริพันธ์ไม่ต่องแบบ: ปริพันธ์ไม่ต่องแบบกับอนันต์ของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ต่องแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ต่องแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์

การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคงทุมและหลักเกณฑ์ซิมสันปี

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.

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (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 อนุกรมสลับและการทดสอบการลู่เข้าสมมูล์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมแมคลอริน อนุกรมทวินาม พัฟ์ชันเป็นค่า อนุกรมฟูเรียร์

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

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

สามารถพิสูจน์ข้อความโดยใช้อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์, พิจารณาการลู่เข้าของลำดับและอนุกรม และคำนวณอนุกรมฟูเรียร์ของพัฟ์ชันค่าได้

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

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (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.

รหัสไมดูล : MTH10202

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อไมดูลภาษาไทย : เวกเตอร์ เส้นตรงและรูปแบบในปริภูมิสามมิติ และฟังก์ชันเวกเตอร์

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

คำอธิบายไมดูล :

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นตรง และรูปแบบในปริภูมิสามมิติ 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.

ไมดูลบังคับก่อน : MTH10101

Learning Outcome

สามารถคำนวณการดำเนินการของเวกเตอร์ แสดงสมการของเส้นตรงและรูปแบบในปริภูมิ 3 มิติ และวิเคราะห์ฟังก์ชันเวกเตอร์ได้

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

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to calculate simple vector operations including the derivative of vector functions.
Level 3	Able to find area and volume formed by vectors. Able to write equations of lines and planes in a 3D-space. Able to find the curvature and torsion.

Level 4	Understand about vectors, lines and planes by showing calculation in vector operations and be able to analyze the concept of vector functions used in applications.
Level 5	Understand completely about vectors, lines and planes by showing correct calculation in vector operations and be able 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 :

พิกัดเชิงข้าม พื้นที่ในพิกัดเชิงข้าม ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉากร ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงข้าม 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

สามารถคำนวณปริพันธ์หลายชั้นโดยใช้พิกัดฉากและพิกัดเชิงข้าวด้วย

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

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	No evidence
Level 2	Able to convert points and equations between rectangular coordinates and polar coordinates. Able to calculate basic double integrals in rectangular domain.
Level 3	Able to select the appropriate coordinates (rectangular coordinates or polar coordinates) to evaluate double integrals. Able to evaluate basic triple integrals.

Level 4	Able to switch the order of multiple integrals. Able to calculate multiple integrals using cylindrical or spherical coordinates.
Level 5	Able to calculate multiple integrals using change of variables. Able to find the volumes of some solid shapes by calculating appropriate multiple integrals.

รหัสโมดูล : MTH20101

จำนวน 1 (1-0-2)หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : VECTOR CALCULUS

คำอธิบายโมดูล :

ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอเรนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว บริพันธ์ตามปริมาตร

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

โมดูลบังคับก่อน : MTH10202 และ MTH10203

Learning Outcome

สามารถหาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์, คำนวณปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว และประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้

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

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

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

	Can calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms with the application of theorems in vector calculus. Can analyze the concepts used in applications.
Level 5	Clearly explain the concept of vector functions, line and surface integrals. Can calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms with the application of theorems in vector calculus. Can analyze the concepts used in applications and provide physical interpretation.

รหัสโมดูล : MTH20102

จำนวน 2 (2-0-4) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาช

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : BASIC DIFFERENTIAL EQUATIONS AND LAPLACE TRANSFORM

คำอธิบายโมดูล :

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของชนิด อันดับ และระดับขั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการมั่นตรงและไม่มั่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งสมการแบบรูปคลี่ สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์คงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาช สมการเชิงอนุพันธ์ย่ออยเบื้องต้น

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

โมดูลบังคับก่อน : MTH10101 และ MTH10102

Learning Outcome

สามารถเลือกวิธีการเชิงวิเคราะห์ที่เหมาะสมเพื่อแก้สมการเชิงอนุพันธ์และแปลผลเฉลยสู่สถานการณ์จริงได้

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

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
--------	---

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

รหัสวิชา	INC 241
ชื่อรายวิชา	(ภาษาไทย): เทคนิคการคำนวณสำหรับวิศวกร (ภาษาอังกฤษ): Computational Techniques for Engineers
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา ^(ภาษาไทย)	การเขียนโปรแกรมใน MATLAB และ Python เวกเตอร์และเมตริกซ์ การแปลงเชิงเส้นและสมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นโดยอาศัยการแยกตัวประกอบของเมตริกซ์ปริภูมิเวกเตอร์และปริภูมิย่อย การเป็นอิสระเชิงเส้น ลำดับขั้นค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การแปลงแบบคล้ายพังก์ชันของเมตริกซ์จัตุรัส การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบเชิงเส้น การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข คำตอบเชิงตัวเลขของสมการอนุพันธ์สามัญ
^(ภาษาอังกฤษ)	Programming in MATLAB and Python, Vectors and matrices, Linear transformations and linear equations, Solutions of linear equations by matrix factorizations, Vector spaces and subspaces, Linear independence, Rank, Eigenvalues and eigenvectors, Similarity

transformation, Functions of square matrices, Interpolation and extrapolation, Linear least-squares method, Numerical differentiation and integration, Numerical solutions of ODEs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. ออกแบบโปรแกรมและอัลกอริทึมที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูง เช่น MATLAB, Python หรือภาษาอื่น ๆ ที่เทียบเท่า
2. วิเคราะห์คุณสมบัติของเวกเตอร์ เมตริกซ์ และสมการเชิงเส้น โดยอาศัยแนวคิดของพีชคณิตเชิงเส้น
3. เลือกใช้เครื่องมือทางซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาพีชคณิตของเมตริกซ์
4. ประยุกต์ใช้เทคนิคการคำนวณเชิงเลขและ/หรือเชิงพีชคณิต เพื่อสร้างกระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา	MCE 141
ชื่อรายวิชา	(ภาษาไทย): การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (ภาษาอังกฤษ): Computer Programming for Engineers
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-2-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรมผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์ และตรรกศาสตร์ การรับข้อมูลและการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างคำสั่งตัดสินใจ และคำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อຍที่มีพิงก์ชันและวิธีการ ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์ เรคอร์ด และดำเนินการงานเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล การอุปแบบ และ การทดสอบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ เนพաะที่สอดคล้องกับการเรียนภาคทฤษฎี โดยเน้นเทคนิคด้านการสร้างการเรียนรู้ ด้วยตนเอง โดยศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในโครงการประจำวิชา
(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. Design, development and testing of programs to solve case problems related to that given in the lectures while emphasizing the self-learning approach from external contents, to be applied to class projects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. เขียนโปรแกรมที่รับข้อมูลจากผู้ใช้งานและบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ได้
2. ประยุกต์ใช้ชุดคำสั่งสำหรับการตัดสินใจ คำสั่งทำงานแบบวนรอบ และชุดคำสั่งพื้นฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้
3. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานคำนวณด้านพื้นฐานได้

รหัสวิชา	PRE 271		
ชื่อรายวิชา	(ภาษาไทย): สติติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (ภาษาอังกฤษ): Production Engineering Statistics		
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)		
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ		
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน :		
(ถ้ามี)	MTH10201 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม	1 (1-0-2)	
	MTH10202 เวคเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ		
	และฟังก์ชันเวกเตอร์	1 (1-0-2)	
	MTH10203 ปริพันธ์หลายชั้น	1 (1-0-2)	
	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี		
คำอธิบายรายวิชา	แนวความคิดของประชากร สิ่งตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ เทคนิคการซักสิ่งตัวอย่าง สติติเชิงพรรณนา ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม สติติเชิงอนุมาน การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การทดลองเชิงเส้นตรง การใช้วิธีการและเทคนิคทางสถิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา		
(ภาษาไทย)			
(ภาษาอังกฤษ)	Concepts of population. Sample and parameters. Sampling techniques. Statistical description. Probability theory. Random variable. Statistical inference. Parameter estimation. Test of hypothesis. Analysis of variance. Linear regression analysis. Using statistical methodology and techniques as a tool in problem solving.		
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ :		

- นักศึกษาสามารถเลือกวิธีการและเทคนิคทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูลและตีความผลได้อย่างถูกต้อง รวมถึงสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มี
- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้วิธีการและเทคนิคทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้แก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ

2. กลุ่มวิชาવิทยาศาสตร์

รหัสโมดูล : PHY10301

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : แรงและการเคลื่อนที่

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : FORCE AND MOTION

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อเนี้ยนเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคผ่านการใช้กฎของนิวตันภายใต้แรงชนิดต่างๆ เช่น แรงปฏิกิริยาตั้งฉาก แรงตึง และแรงเสียดทาน จากนั้น จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงาน ภายใต้สถานะของแรงอนุรักษ์ เช่น แรงโน้มถ่วง แรงสปริง และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมสำหรับกรณีของการชน และการระเบิดรวมถึงการศึกษาหลักศาสตร์ของระบบอนุภาคโดยการพิจารณาจุดศูนย์กลางมวลเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค 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 addition, 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 serve as the essential basic skills for other modules.

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนศาสตร์ กฎการอนุรักษ์พลังงานและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาเข้าใจพื้นฐานจนศาสตร์ของอนุภาค สามารถบรรยายการเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคในกรณี เมื่อทราบตำแหน่งของวัตถุ หรือความเร็ว หรือความเร่งเริ่มต้นได้ ตลอดถึงสามารถระบุปัจจัยที่ทำให้ อนุภาคเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ได้
Level 3	นักศึกษางานสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีที่ว่าไป เมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อ วิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคเป็นต้นได้ และทราบความหมายของงาน พลังงาน แรงดลและ โนเมนตัม
Level 4	นักศึกษางานสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีที่ว่าไป เมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน และกฎ อนุรักษ์พลังงานเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคได้ และทราบความหมายของแรงดล และ โนเมนตัม
Level 5	นักศึกษางานสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจนศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคในกรณีที่ว่าไป เมื่อความเร่งของอนุภาคมีค่าไม่คงที่ได้ พร้อมทั้งสามารถบูรณาการการใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎ อนุรักษ์พลังงาน กฎอนุรักษ์โนเมนตัมเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่เชิงเส้นของอนุภาคและระบบของ อนุภาคที่มีความซับซ้อนได้

รหัสโมดูล : PHY10302

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : การสั่นและคลื่น

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : OSCILLATIONS AND WAVES

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลย่อยนี้เน้นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การคำนวณจุด ศูนย์กลางมวลและโนเมนต์ความเร็ว การกลิ้ง สมดุลกล และพื้นฐานการประยุกต์ใช้ในเชิงวิศวกรรม เช่น การ หมุนของใบพัด ล้อและเพลา หลักการพื้นฐานของการเคลื่อนที่แบบสั่นแบบคง การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่าง ง่าย และใช้แนวคิด เรื่องการสั่นอธิบายหรือคำนวณเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของคลื่น และนำไปสู่การศึกษา ปรากฏการณ์ เสียงในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปแบบการสั่นพ้องในห่อ การเกิดปีตส์

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
โมดูลบังคับร่วม: PHY10301

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปิลาร์มอนิก และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปิลาร์มอนิก สามารถระบุระบบที่อยู่ในสภาพสมดุลเบิงกล และระบุองค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ ของคลื่นได้
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปิลาร์มอนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปิลาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของคลื่นได้
Level 4	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปิลาร์มอนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปิลาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของคลื่นได้
Level 5	นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปิลาร์มอนิก สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบชิมเปิลาร์มอนิกได้ สามารถระบุเงื่อนไขของสภาพสมดุลกลได้ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ที่ซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของคลื่นในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

รหัสโมดูล : PHY10303

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : พิสิเก็ตอุณหภав

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : Thermal Physics

โมดูลย่อเนี้ย้นการเรียนรู้เกี่ยวกับความดันในของเหลว กฎของพาสคัลและการประยุกต์ใช้กับหลักการของเครื่องอัดไฮดรอลิก และสมการแบรนูลีซึ่งสามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น การไหลของน้ำในท่อ แรงยกของปีกเครื่องบิน นอกจากนี้ยังเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและความร้อน แนวความคิดของ

แก๊สอุดมคติและกระบวนการเชิงอุณหพลศาสตร์จะถูกประยุกต์ใช้ในการคำนวณทำงานของแก๊ส 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.

โนดูลบังคับก่อน : ไม่มี

โนดูลบังคับร่วม: PHY10301

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของของไหลดลงของความร้อนที่มีต่อสารภูมิข้อหนึ่งและภูมิข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

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

รหัสโมดูล : PHY10401

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ไฟฟ้าและแม่เหล็ก

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELECTRICITY AND MAGNETISM

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสถิต โดยเริ่มต้นจากนิยามของประจุไฟฟ้า แรงไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า ต่อด้วยแนวคิดเกี่ยวกับศักย์และพลังงานศักย์ไฟฟ้าซึ่งนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้หลักการทำงานไฟฟ้าสถิต 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

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

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

รหัสโมดูล : PHY10402

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : วงจรไฟฟ้า

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELECTRIC CIRCUITS

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้เริ่มด้วยศึกษาเกี่ยวกับนิยามของกระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความต่างศักย์ และกำลังไฟฟ้า จากนั้นผู้เรียนจะได้เรียนรู้การคำนวณหาปริมาณเหล่านี้ภายในวงจรกระแสตรงรูปแบบต่างๆ ต่อด้วยการศึกษา การชาร์จและดิสชาร์จในวงจรที่มีตัวเก็บประจุ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กตามกฎของฟาราเดีย และวงจรไฟฟ้ากระแสสลับรวมทั้งการเกิดเรโซโนนซ์ทางไฟฟ้า

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 : ไม่มี

โมดูลบังคับร่วม : PHY10401

Learning Outcome

สามารถคำนวณค่ากระแส ความต่างศักย์ และ/หรือกำลังไฟฟ้าภายในส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ รวมถึงการคำนวณผลที่เกิดจากตัวเก็บประจุและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้

เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Rubric)

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

รหัสโมดูล : PHY10403

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : OPTICS AND MODERN PHYSICS

คำอธิบายโมดูล :

โมดูลนี้เริ่มด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสมการแม่กล้าวเวล์ที่เป็นการรวมกันของสนามแม่ไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่มาของการนิยามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อธิบายธรรมชาติของแสงและอื่นๆ โดยจะมีการกล่าวถึงคุณสมบัติในการถ่ายทอดพลังงาน รวมทั้งการสะท้อน หักเห แทรกสอด เลี้ยวเบน และโพลาไรเซชัน จากนั้นในบทสุดท้ายจะกล่าวถึงฟิสิกส์ยุคใหม่โดยเน้นไปที่ปรากฏการณ์ซึ่งนำไปสู่การคิดค้นทฤษฎีความต้ม

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 : ไม่มี

โมดูลบังคับร่วม : PHY10401

Learning Outcome

สามารถอธิบายปรากฏการณ์และคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเบื้องต้นของทฤษฎีความต้ม เช่น โฟโตอิเล็กทริก คลื่นสาร การดูดกลืนและการคาดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

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

Level 5	สามารถเขื่อมโยงความรู้ได้ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ใหม่ได้
---------	---

รหัสวิชา	PHY 191
ชื่อรายวิชา	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-2-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาบังคับร่วม : PHY 10101 หรือ PHY 10301 หรือ PHY 105
คำอธิบายรายวิชา	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปลไฮร์มอนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉี่ยว ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นอุ่น ไมดูลัสของยั่ง
(ภาษาอังกฤษ)	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.
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ :
	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น 2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ได้ 3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ได้

รหัสวิชา	PHY 192
ชื่อรายวิชา	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-2-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาบังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาบังคับร่วม : PHY 10201 หรือ PHY 10401 หรือ PHY 106
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนีyan นำของฟาราเดีย และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการเรโซโนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (スペクトัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์ (ภาษาอังกฤษ)
	This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC-circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ :
	1 นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น

2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และ เครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

รหัสโมดูล : CHM10301

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : ธาตุและสารประกอบ

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : ELEMENTS AND COMPOUNDS

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ ทั้งธาตุเรฟพรีเซนเททีฟ และทราบสิขัน 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 exercises and in-class activities

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบ โดยใช้ความรู้จากจัดเรียงอิเลกตรอน การเกิดพันธะเคมี รูปร่างและโครงสร้างของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุ องค์ประกอบในสารประกอบ

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเลกตรอนและอธิบายสมบัติเบื้องต้นของธาตุตามตาราง ตลอดจนเขียนสูตรลิว อิสของสารประกอบ (ที่ไม่ซับซ้อน) คำนวณโมลของธาตุและสารประกอบได้ถูกต้อง

Level 3	นักศึกษาสามารถจัดเรียงอิเลกตรอนและอิชไบยสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ สามารถอธิบายการเกิดพันธะเคมีของสารประกอบชนิดต่างๆ ได้ โดยใช้ทฤษฎีทางพันธะเคมี VB และ VSEPR ในการอธิบายโครงสร้าง และสภาพขั้วของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่ocomputation ธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนและบริบทที่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้อง
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเลกตรอนเพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ ใช้โครงสร้างลิวอิส และทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, Hybridization, MO) ในการทำนายโครงสร้างโมเลกุลและอิชไบยโครงสร้างและสมบัติของสารประกอบที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ตลอดจนสามารถคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบและคำนวณหาสูตรเคมี ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนได้
Level 5	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการจัดเรียงอิเลกตรอน เพื่ออธิบายสมบัติของธาตุต่างๆ ในตารางธาตุ ภายใต้เงื่อนไขที่มีความซับซ้อน ใช้โครงสร้างลิวอิส และทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, Hybridization, MO) ในการทำนายโครงสร้างโมเลกุลและเปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อน ตลอดจนสามารถคำนวณหาสูตรเคมีและปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ ภายใต้เงื่อนไขที่ซับซ้อนได้

รหัสโมดูล : CHM10302

จำนวน 1 (1-0-2) หน่วยกิต

ชื่อโมดูลภาษาไทย : สารและการเปลี่ยนแปลง

ชื่อโมดูลภาษาอังกฤษ : MATTERS AND CHANGES

คำอธิบายโมดูล :

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงระหว่างโมเลกุล กับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ลักษณะโครงสร้างของผลึกแบบต่างๆ และจุดบกพร่องของผลึกที่มีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สารละลายและสมบัติของลิเกทีฟ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร ปริมาณสารสัมพันธ์ ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

The students will study the relationship of intermolecular forces between molecules, properties of solid, liquid and gas, structure of crystals and crystal defects and utilization, phase change, solution and colligative properties, chemical reaction and stoichiometry using lecture integrated with exercises and in-class activities

โมดูลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาอธิบายสมบัติทางกายภาพของสารโดยอาศัยแรงระหว่างโมเลกุลและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารภายใต้สภาวะต่างๆ ได้ และคำนวณปริมาณของสารในปฏิกิริยาเคมีได้ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

Rubric	คำอธิบายลำดับขั้นในการประเมินผลการเรียน
Level 1	ไม่ระบุ
Level 2	นักศึกษาระบุแรงระหว่างโมเลกุล สถานะของสารภายใต้สภาวะต่างๆ และ คำนวณความเข้มข้นสารประกอบภายใต้บริบทที่ไม่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
Level 3	นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างการจัดเรียงอนุภาคของสารอย่างง่ายได้ สามารถเปรียบเทียบแรงระหว่างโมเลกุลของสาร และอธิบายสมบัติทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงสถานะโดยใช้กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสาร ตลอดจนคำนวณหาปริมาณสัมพันธ์ หาสูตรอย่างง่ายของสารประกอบจากปฏิกิริยาเคมี ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนและบริบทที่คุ้นเคยได้อย่างถูกต้อง
Level 4	นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการของแรงระหว่างโมเลกุล โครงสร้างการจัดเรียงอนุภาค กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมบัติของทั้งสารบริสุทธิ์และสารละลาย ตลอดจนหลักการปริมาณสัมพันธ์ เพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และคำนวณปริมาณสาร สูตรโมเลกุลของสาร ภายใต้เงื่อนไขและบริบทที่ไม่คุ้นเคยแต่ไม่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง
Level 5	นักศึกษาสามารถบูรณาการหลักการของแรงระหว่างโมเลกุล โครงสร้างการจัดเรียงอนุภาค กฎและทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมบัติของสารบริสุทธิ์และสารละลาย เช้ากับความรู้เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์และพันธะเคมี เพื่อทำนายพฤติกรรม สมบัติทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สูตรอย่างง่าย และสูตรโมเลกุลของสาร 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 ปฏิกิริยาเรีดอกซ์ สมดุลของปฏิกิริยาเรีดอกซ์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี 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 exercises and in-class activities

ไม่ดูแลบังคับก่อน : ไม่มี

Learning Outcome

นักศึกษาสามารถคำนวณปริมาณสาร พลังงานอิสระของกิบบ์และศักย์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมี โดยอาศัยหลักการทางจนศาสตร์ สมดุลทางเคมี และเคมีไฟฟ้า

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

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

รหัสวิชา	CHM 160
ชื่อรายวิชา	ปฏิบัติการเคมี
	Chemistry Laboratory
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-3-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาบังคับก่อน : CHM 10301, CHM 10302, CHM10303 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 10301, CHM 10302, CHM 10303 รายวิชาบังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในรายวิชา CHM 103
ภาษาอังกฤษ	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 วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยหลักการทำงานเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง	

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

รหัสวิชา	EEE 102
ชื่อรายวิชา	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) Electrotechnology I (Power)
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-2-6)
ประเภทของรายวิชา	สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และ กำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เพส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาอังกฤษ)	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 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นและทักษะในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	
2. สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า	
Learning Outcomes :	
2. 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.	

3. Able to experiment in electrotechnology, apply measuring instruments to support electrical technology experiments.

รหัสวิชา	EEE 105
ชื่อรายวิชา	วงจรไฟฟ้า
	Electric Circuits
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาสำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	หน่วยทางไฟฟ้าและนิยาม แรงดัน กระแส กำลัง พลังงาน ตัวประกอบวงจรเบื้องต้น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ แหล่งจ่ายที่เป็นอิสระและไม่เป็นอิสระ วงจรล้มพัง การแปลงวาย-เดลต้า ทฤษฎีวิจารณ์และการวิเคราะห์ กฎของเคอร์ชอฟ การแบ่งแรงดันและกระแส การวิเคราะห์ด้วยโนดและแมซ ทฤษฎีเทวินนินและนอร์ตัน การส่งจ่ายกำลังสูงสุดทฤษฎีชูปเบอร์โอลิชัน การวิเคราะห์วงจร 2 พอร์ท การวิเคราะห์วงจรที่ใช้สัญญาณชายน์ที่สภาวะคงที่ คุณสมบัติสัญญาณชายน์ เลขจำนวนเชิงซ้อน เพเซอร์ ทฤษฎีวิจารณ์และการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การหาค่ากำลังการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เพส
(ภาษาอังกฤษ)	Electrical units and definitions : voltage, current, power, energy, resistor, capacitor, inductor, dependent and independent sources, lumped circuit, wye-delta transformation. Network theorems and circuit analysis : Kirchhoff's laws, voltage and current dividers, network analysis by node voltages and mesh currents, Thevenin's and Norton's theorems, superposition, maximum power transfer, two-port analysis. Sinusoidal steady state : sinusoidal signals, complex numbers, phasors, ac circuit analysis, power in ac circuits, analysis of three phase circuits.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	1. มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
	2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองไฟฟ้า
	3. มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์)

รหัสวิชา	INC 102
ชื่อรายวิชา	พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต Fundamental of Instrumentation and Process Control
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี (ถ้ามี)
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	แนะนำระบบการวัดและควบคุมกระบวนการในงานอุตสาหกรรม, การวัดพื้นฐานและหน่วยวัดพื้นฐาน, คุณลักษณะของเครื่องมือวัด, หลักการทำงานและการเลือกใช้งานเครื่องมือวัดตัวแปรกระบวนการต่างๆในงานอุตสาหกรรม เช่น อุณหภูมิ ความดัน ระดับ อัตราการไหล แรง การเคลื่อนที่ และ มิติ, อุปกรณ์ควบคุมขั้นสุดท้าย, ตัวควบคุมแบบพีไอดี (Proportional–Integral–Derivative (PID)), ตัวควบคุมพีแอลซี (Programmable Logic Controller (PLC)) ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องมือวัดต่างๆ และการควบคุม ได้แก่ การวัดและการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน, คุณลักษณะของเครื่องมือวัด, การวัดอุณหภูมิ, การวัดความดัน, ตัวแปรสัญญาณมาตรฐาน, การวัดระดับ, การวัดอัตราการไหล, ตัวตรวจวัดแรง, การควบคุมและตัวควบคุมแบบพีไอดี และ การเขียนโปรแกรมพีแอลซีและการประยุกต์ใช้
ภาษาอังกฤษ	Introduction to instrumentation and process control system, Basic measurement units, Instrument characteristics, Basic principle and selection of industrial instruments for measuring temperature, pressure, level, flow, force, motion, and dimension, Final control element, Proportional–Integral–Derivative (PID) controller, Programmable Logic Controller (PLC)Experiments on instrumentation and process control: Fundamental of electrical measurement, Instrument characteristic, Temperature measurement, Pressure measurement, Signal transmitter, Level measurement, Flow measurement, Force measurement, PID controller and control, PLC programming and its applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- สามารถอธิบายนิยามของหน่วยวัดรวมถึงการทำงานของระบบควบคุมและการวัดพื้นฐานของกระบวนการในอุตสาหกรรมได้

2. สามารถอธิบายลักษณะและหลักการของการทำงานของเครื่องมือวัดค่าตัวประหลักในกระบวนการ เช่น อุณหภูมิ, ความดัน, อัตราการไหลและ ระดับ และตลอดจนค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นได้
3. สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดในกระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน
4. สามารถเลือกใช้กลไกในการปรับค่าตัวแปรของกระบวนการ (Final Control Element) ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน
5. สามารถอธิบายหลักการทำงานและส่วนงานตัวควบคุมในกระบวนการแบบพีไอดี (PID) และ โปรแกรมเมเบิลโลจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ได้

Learning Outcomes :

1. Be able to explain the definition of units of measurement as well as the operation of basic control and measurement systems in industrial processes.
2. Be able to explain the characteristics and principles of operation of instruments to measure main process variables such as temperature, pressure, flow rate and level, and other necessary values.
3. Be able to explain the working principles and command process controllers such as PID and Programmable Logic Controller (PLC).
4. Be able to select mechanism for adjusting process variables (Final Control Element) to suit different operating conditions.
5. Be able to select measuring tools in various processes appropriately to different work characteristics.

รหัสวิชา	MCE 151
ชื่อรายวิชา	วัสดุวิศวกรรม
	Engineering Materials
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-2-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา
(ภาษาไทย) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุ เช่น การออกแบบ การเลือกใช้ และ การผลิตวัสดุ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ และการแปรรูปวัสดุ ในโลหะ โลหะผสม พอลิเมอร์ ไม้ เซรามิก และวัสดุเชิงประดิษฐ์ ความรู้พื้นฐานของ โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาคและแพนภูมิสมดุล ของเฟส และความเข้าใจสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุ อาทิเช่น สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง สมบัติการ แพร่ สมบัติการต้านทานการกัดกร่อน และพฤติกรรมการเสื่อมสภาพ การเตรียม ขึ้นงานเพื่อการตรวจสอบโครงสร้างทางโลหะวิทยาโครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้า เหล็กหล่อและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การทดสอบสมบัติทางกลของวัสดุ เช่นความ ต้านทานแรงดึง ความต้านทานแรงกระแทก ความแข็ง

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างทางจุลภาคในวัสดุวิศวกรรมได้
2. อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมบัติ การใช้งาน และกระบวนการผลิตของวัสดุ วิศวกรรมได้
3. ใช้เครื่องมือทดสอบสมบัติทางกลเบื้องต้นของโลหะได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา	MCE 171
ชื่อรายวิชา	แนะนำวิศวกรรมเมchatronics และความปลอดภัยเบื้องต้น
จำนวนหน่วยกิต	Introduction to Mechatronics Engineering and Fundamental Safety
ประเภทของรายวิชา	1 (0-3-4) รายวิชาบังคับ

เนื่องในของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	ทักษะพื้นฐานในวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ ภาพรวมการศึกษาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ความปลอดภัยเบื้องต้นด้านทางกล ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ในระบบเมคคาทรอนิกส์ การปฏิบัติการศึกษาส่วนประกอบทางเมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น และการใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
(ภาษาอังกฤษ)	Basic skills in mechatronics engineering. Overview of mechatronics engineering study. Fundamental mechanical, electrical and electronic safety in mechatronic systems. Workshop on basic components of mechatronics. Use of basic tools and equipment.
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ :
	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายภาพรวมของวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เบื้องต้นได้ อธิบายสาเหตุและการป้องกันอันตรายในระบบเมคคาทรอนิกส์เบื้องต้นได้ ปฏิบัติตามแนวทางความปลอดภัยในสถานที่ปฏิบัติการเบื้องต้นได้
รหัสวิชา	MCE 212
ชื่อรายวิชา	การเขียนแบบแมคคาทรอนิกส์
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-3-3)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เนื่องในของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : PRE 115 การเขียนแบบการผลิต รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบ ปฏิบัติการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสเก็ตซ์สองมิติ การสร้างแบบจำลองสามมิติ ภาพประกอบ การจำลองการเคลื่อนไหว การแสดงภาพเสมือนจริง งานประยุกต์อื่นๆ เช่น ชิ้นส่วนทางกล งานโครงสร้าง เป็นต้น สัญลักษณ์ทางกล การเขียนแบบภาพ สัญลักษณ์และวงจรของระบบไฟฟาระบบส่งกำลังและความคุณ แนะนำการเขียนภาพของวงจรควบคุมการทำงานของระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบอิเล็กทรอนิวเมติก แนะนำการเขียนวงจรการควบคุมของระบบส่งกำลังและความคุณด้วยตัวควบคุม พีเออล ซี

(ภาษาอังกฤษ) Basic knowledge about computers and CAD software. Practical use of CAD software for 2D sketching, dimensioning, 3D modeling, assembly, animation, rendering, etc. CAD applications: mechanical components, machine structure, weldments. mechanical symbols. Drawing in electronic components symbolic of power and control circuits. Introduction to drawing diagram of the control circuit of the electro-hydraulic and electro-pneumatic system. Introduction to drawing Ladder diagram of control circuits for power and control systems by PLC controller.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบาย และเลือกใช้ชิ้นส่วนทางกล สัญลักษณ์ทางกล วงจรไฟฟ้า และวงจรควบคุมได้
2. เขียนภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ ของชิ้นส่วนทางกล สัญลักษณ์ทางกลและวงจรระบบไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
3. อธิบายและใช้คำสั่งต่างๆ จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

รหัสวิชา	MCE 231
ชื่อรายวิชา	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบเมคคาทรอนิกส์
	Electronics for Mechatronic Systems
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา	วัสดุสารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ ประตูสัญญาณพื้นฐาน วงจรอดิจิทัล วงจรลอจิกเชิงผสม วงจรลอจิกเชิงลำดับ และการใช้งาน
(ภาษาไทย)	วงจรอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัลในระบบเมคคาทรอนิกส์
(ภาษาอังกฤษ)	Semiconductors. Diodes. Transistors. Operational amplifiers. Electronic circuits. Basic logic gates. Digital circuits: combinational and sequential logic circuits. Applications in mechatronic systems.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	1. วิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

2. วิเคราะห์วงจรดิจิทัลพื้นฐานได้
3. สร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัลที่กำหนดให้ได้

รหัสวิชา	MCE 252
ชื่อรายวิชา	กรรมวิธีการผลิต Manufacturing Processes
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	เครื่องมือช่างพื้นฐาน เครื่องมือวัด การถ่ายแบบ เครื่องมือทางกลพื้นฐาน การกลึง การกัด การใส การเจาะรู การทำเกลียว การเจียรนัย ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการตัด เวลาและค่าใช้จ่ายในการตัด วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือตัด รูปทรงของเครื่องมือ สารหล่อเย็นและหล่อลื่นที่ใช้ในการกระบวนการตัด เพื่องและการตัดเพื่อง การวัดเพื่อง อันตรายจากการเชื่อม กรรมวิธีการเชื่อมชนิดต่าง ๆ การเชื่อมอาร์กโอละแบบปกคลุมการอาร์ก การเชื่อมอาร์กโอละใช้แก๊สคลุม การเชื่อมอาร์กโอละด้วยລວດ เชื่อมไส้ฟลักซ์ การเชื่อมทิก การเชื่อมอาร์ก ฟลักซ์คลุม การเชื่อมไใช้ความต้านทาน การเชื่อมในสภาพของแข็ง การบัดกรี การบัดกรีแข็ง กรรมวิธีการตัดด้วยความร้อน หลักการขึ้นรูปโลหะแผ่นขึ้นพื้นฐาน การตัดและตัดเฉือน การตัดโค้ง การลากขึ้นรูป การขึ้นรูปโลหะแผ่นวิธีอื่นๆ เช่น คอยน์นิ่ง เออมbosซิ่ง และซิ่ง แม่พิมพ์และเครื่องอัดขึ้นรูป โลหะ วัสดุสำหรับทำแบบหล่อและไส้แบบหล่อ โลหะเหลว การแข็งตัวของงาน หล่อระบบบรูเต และรูลั้น อลูมิเนียมเจือหล่อและอิทธิพลของธาตุที่เจือในอลูมิเนียมสนหล่อ การหล่อแบบฉีดเข้าแม่พิมพ์ ระบบขันถ่ายวัสดุ ความสัมพันธ์ของวัสดุและกระบวนการผลิต หลักพื้นฐานของต้นทุนการผลิต
(ภาษาอังกฤษ)	Basic hand tools. Measuring devices. Layout. Basic machine tools. Turning. Milling. Shaping. Drilling. Threading. Grinding. Machining process parameters. Machining time and costs. Cutting tool materials. Cutting tool geometry. Coolant and lubricant used in machining processes. Gear and gear cutting. Gear measurement. Safety in welding. Welding processes. Shield metal arc welding, gas metal arc welding. Flux cored arc welding,

gas tungsten arc welding, submerged arc welding. Resistance welding, solid state welding. Soldering. Brazing Thermal cutting processes. Fundamental of sheet metal operation. Cutting and Shearing Bending operation, drawing, other sheet metal forming operation such as coining, embossing and lancing. Die and press for sheet-metal processes. Sheet-metal operation which not preformed on presses. Introduction to casting processes. Mold and core materials. Liquid metal and solidification of casting. Gating and risering system. Aluminium alloys casting and alloying elements effect in foundry. Die casting. Material handling system. Material and manufacturing process relationship, fundamental of manufacturing cost.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบาย แนวความคิดพื้นฐานและหลักการของกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรมได้
2. คำนวณ วิเคราะห์ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตได้
3. เชื่อมโยงความรู้ เพื่อการออกแบบหรือปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สร้างชิ้นงานเบื้องต้นหรือแก้ปัญหาจากการผลิตได้ โดยสอดคล้องกับความรู้ทั้งทางด้านวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมการผลิต

รหัสวิชา	MCE 253
ชื่อรายวิชา	การประลองทางวิศวกรรมการผลิต
จำนวนหน่วยกิต	2 (0-3-2)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	วิชานี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษามีความสามารถปฏิบัติการเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิต และใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลได้ โดยเนื้อหาจะครอบคลุมหัวข้อต่างๆ ดังนี้ ความปลอดภัยในการปฏิบัติการ การเลือกและใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย ส่วนบุคคล ปฏิบัติการใช้เครื่องจักรเกี่ยวกับกระบวนการผลิตชิ้นงานทางกล การถ่ายแบบ การกลึง การเจาะ การหมุนกด การทำเกลียวด้วยแท็ปและดาย เป็นต้น การ

ปฏิบัติการเทคโนโลยีงานเชื่อมเบื้องต้นได้ เช่น การเตรียมมารอยต่อและการประกอบ การเชื่อมด้วยกระบวนการ SMAW GMAW RSW เป็นต้น และการตรวจสอบงานเชื่อม หลังการผลิต ปฏิบัติการในการขึ้นรูปแผ่นโลหะเบื้องต้นได้ เช่น การเขียนแผ่นคลี่ การตัด การม้วนและพับดัดขึ้นรูป และการขึ้นตะเข็บรอยต่อชิ้นงานหรือด้วยการเชื่อม เป็นต้น การตรวจสอบคุณภาพและประเมินชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัด โดยวิชานี้จะมีรูปแบบ การสอนเชิงปฏิบัติการในโรงประกอบ ในการผลิตชิ้นส่วนตามใบงาน เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถและความมั่นใจให้นักศึกษาต่อการนำไปใช้งาน

(ภาษาอังกฤษ)

This course is designed to provide students with practical skills in manufacturing processes. The content will cover the following topics: Safety in workshop. Correct use of personal protective equipment (PPE). Practice in machine tool: Utilizing of layout tools and basic hand tools. Turing. Milling. Drilling. Taping and die threading. Thread measurement. Practice in sheet metal forming: development and cutting plan. Cutting, folding, and bending operations. Sheet metal joining, e.g. seam, RSW. Practice in Welding: Gas and plasma cutting or CNC cutting. Joint fits-up SMAW, GMAW, RSW. Mechanize and automatic welding. Production of mechanical workpieces by the welding process. Quality inspection and evaluation of workpieces using measuring tools.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. ปฏิบัติงานใช้เครื่องจักรกลในกระบวนการผลิตได้ อย่างถูกต้องและปลอดภัย
2. ปฏิบัติการผลิตเป็นขั้นตอนตามเทคนิคการผลิตได้ครบถ้วน ตั้งแต่การเตรียมการ จนถึงได้ ชิ้นงานหรือชิ้นส่วน
3. ใช้เครื่องมือวัดขนาดมิตรในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของชิ้นงานเบื้องต้น ได้

รหัสวิชา

MEE 214

ชื่อรายวิชา

กลศาสตร์วิศวกรรม

Engineering Mechanics

จำนวนหน่วยกิต

3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา

รายวิชาบังคับ

เนื่องไขของรายวิชา

รายวิชาที่บังคับก่อน : PHY 10301, PHY 10302, PHY 10303

(ถ้ามี)

รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสติ๊ตศาสตร์ ระบบของแรง สมดุล โครงสร้าง ความเสียดทาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คinematics และคินे�ติกส์ของอนุภาค คินे�ติกส์ของระบบอนุภาค

(ภาษาอังกฤษ)

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) และประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันเพื่อวิเคราะห์สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระบบ
4. ประยุกต์ใช้หลักการสมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระบบเพื่อคำนวณแรงภายในโครงสร้าง 2 มิติ
5. วิเคราะห์สมดุลของวัตถุแข็งเกร็งในระบบที่เกี่ยวข้องกับความเสียดทานแห้ง
6. คำนวณหาตำแหน่งของจุดศูนย์กลางมวลและโมเมนต์ความเฉี่ยวของรูปทรงต่าง ๆ
7. ใช้หลักการคinematics เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในระบบของอนุภาคและระบบอนุภาค
8. ประยุกต์หลักการของงาน พลังงาน อิมพัลล์และโมเมนตัม 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.

Be able to apply kinematics of work and energy, impulse, and momentum to the planar motion of a particle/particles.

รหัสวิชา	PRE 115
ชื่อรายวิชา	การเขียนแบบการผลิต Production Drawing
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	บทนำการเขียนแบบทางวิศวกรรมและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ เส้นและตัวอักษร การสร้างรูปเรขาคณิต การฉายภาพออร์โกราฟิก การเขียนแบบออร์โกราฟิก การเขียนแบบภาพไอล์เซเมตริกและภาพอบลีค การสเก็ตซ์ภาพด้วยมือ การกำหนดขนาดมิตรภาพช่วย ภาพตัด เขียนแบบแผ่นคลี่ การจับยึด เช่น เกลียว ลิม หมุดย้ำและการเชื่อม การเขียนแบบชิ้นส่วนทางกล เช่น เพียง สไปล์ สปริง รองลื่น ลูกเบี้ยว มาตรฐานและสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ระบบงาน สวนและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ความหมายของผิวงาน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ทางขนาดมิตรและรูปทรงเรขาคณิต การเขียนแบบสั้งงาน ได้แก่ แบบภาพประกอบ และแบบรายละเอียดชิ้นงาน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและร่างแบบ เช่น แบบวิศวกรรมสองมิติ และแบบจำลองสามมิติ ประยุกต์ใช้การเขียนรูปต้นแบบเร็ว โครงการงานย่อยมีการนำเสนอผลงานด้วยแบบสั้งงานของชุดชิ้นส่วนทางกลหรือ ผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรม
(ภาษาอังกฤษ)	The content will cover the following topics: Introduction to engineering drawing. Instruments and their use. Line and Letter. Construction geometry. Orthographic projection. Orthographic drawing. Dimensions and notes. Isometric and oblique drawing. Freehand sketching. Auxiliary view. Section view. Dimensioning. Threaded fasteners. Keys. Revit and Welding. Gear. Splines. Spring. Bearing. Cams. Standard and symbol of drawing. Fits and tolerance. Surface texture. Geometric

Dimensioning and Tolerancing. Development Method. Working drawing: assembly and details drawing. Computer-aided design and drafting: 2D drawing and 3D model. Applied Rapid Prototyping. Sub-Project: working drawings to present a set of mechanical parts or engineering products

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์เครื่องมือเขียนแบบและการสเก็ตซ์ด้วยมือ ในการ เขียนแบบภาพฉายและภาพ Pictorial
2. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CAD สำหรับสร้างแบบจำลอง 3 มิติ และ การเขียนแบบทางวิศวกรรมการผลิต รวมถึงการประยุกต์ใช้สร้างต้นแบบ
3. นักศึกษาสามารถสื่อสารทางวิศวกรรม ด้วยการเขียนแบบและอ่านแบบงาน ทางการผลิต ตามมาตรฐานและข้อกำหนดได้

ภาคผนวก ข2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้ของวิชาในหลักสูตร

ภาคผนวก ข(2.1) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รูปแบบรายวิชา

กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

รหัสวิชา	MCE 221
ชื่อรายวิชา	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล Mechanics of Solids and Machine Design
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	วิชานี้ออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์วัตถุรูปทรงเรียบง่าย (เช่น เพลา คาน) ภายใต้ภาระแบบต่าง ๆ คำนวณความแข็งแรงในการออกแบบเครื่องจักร โดยเนื้อหาจะครอบคลุมหัวข้อดังนี้ ความเด่น ความเครียด ภาระในแนวแกน การบิด การดัด ความเด่นในคาน การแปลงรูปความเด่น ความเด่นผสม การโกร่งของคาน เสา ทฤษฎีของศาสติกลิอาโน ขั้นตอนของการออกแบบ ทฤษฎีของความเสียหายที่ใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลภายใต้โหลดสถิต และโหลดเปลี่ยนแปลง ชิ้นส่วนจักรกลที่ใช้ในการส่งกำลัง เช่น เพลา ตลับลูกปืน เพื่อรองรับเมื่อจับรายวิชา นักศึกษาจะสามารถวิเคราะห์และออกแบบวัตถุรูปร่างเรียบง่ายที่รับภาระทางกลแบบต่าง ๆ ได้ และ นักศึกษาจะสามารถประยุกต์หลักการด้านการวิเคราะห์ความเด่น ทฤษฎีความเสียหาย และวัสดุศาสตร์ไปใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร โดยรูปแบบการสอนของรายวิชาจะเป็นแบบเลคเชอร์ ทักษะของนักศึกษาจะถูกสร้างผ่านการมอบหมายการบ้าน
ภาษาอังกฤษ	This course is designed to equip students with the ability to analyze simplified bodies (such as shafts, beams) subjected to various loading conditions, and perform calculation of strength in machine design. Topics include: Stress. Strain. Axial loading. Torsion. Bending. Stress in beams. Transformation of stress. Combined stress. Deflection of beams. Columns. Castiglano's theorem. Theory of failure used in design

of machine elements subjected to static and varying loads. Machine elements for power transmission e.g. shaft, ball bearing and spur gears.

At the end of the course, students should be able to analyze and design simplified bodies subjected to various loading conditions. Also students should be able to apply principles of stress analysis, failure theory, and materials science in the design of machine elements for power transmission e.g. shaft, ball bearing and spur gears. This course will use a lecture-based format. Students' skills will be built through homework assignments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. วิเคราะห์วัตถุรูปทรงเรียบง่าย ที่รับภาระทางกลแบบต่าง ๆ เพื่อตอบปัญหา เกี่ยวกับความเดิน การเปลี่ยนรูป และเสถียรภาพได้
2. ประยุกต์หลักการด้านการวิเคราะห์ความเดิน ทฤษฎีความเสียหาย และวัสดุ ศาสตร์ไปใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร
3. ประยุกต์หลักการทางกลศาสตร์ของแข็งในการ
 - ออกแบบและคำนวณขนาดของเพลา
 - เลือกประเภทเบริ่ง และกำหนดขนาดเบริ่งประเภทตั้ง
 - การเลือกประเภทของเฟืองได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา	MCE 233
ชื่อรายวิชา	สัญญาณและระบบ Signals and Systems
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	ศึกษาพื้นฐานของสัญญาณและระบบในเชิงเวลาและเชิงความถี่ ทั้งในระบบ ต่อเนื่องทางเวลาและไม่ต่อเนื่องทางเวลา โดยศึกษาในเรื่อง การจำแนกประเภทของ สัญญาณและระบบ การตอบสนองของระบบเชิงเส้นไม่แปรผันตามเวลา คอนโวโลชัน การวิเคราะห์ฟูริเยร์ การแปลงลาปลาซ และการแปลง Z การสุมตัวอย่าง การกรอง สัญญาณ

(ภาษาอังกฤษ) Fundamental concepts of signals and systems in both time and frequency domains, including continuous-time and discrete-time systems. Topics include signal classification, properties of linear time-invariant (LTI) systems, convolution, Fourier analysis, Laplace and Z-transforms. Sampling. Signal filtering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. ประยุกต์ใช้การแปลงทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมของระบบต่อเนื่องทางเวลาได้
2. ออกแบบกระบวนการในการสุมตัวอย่างที่เหมาะสมได้ และอธิบายผลกระทบที่เกิดจากการสุมตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมได้
3. ออกแบบตัวกรองสัญญาณเบื้องต้นได้

รหัสวิชา	MCE 300
ชื่อรายวิชา	ฝึกงานอุตสาหกรรม
	Industrial Training
จำนวนหน่วยกิต	2 (S/U)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา	ฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม เวลาในการฝึกงานต้องไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง หรือไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ
(ภาษาไทย)	
(ภาษาอังกฤษ)	Training in industry. The hours required are not less than 240 hours or 30 work days.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. ระบุปัญหาและกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้ โดยสามารถหาความรู้ด้วยตนเอง
2. มีความรับผิดชอบในงานที่ทำ และปฏิบัติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกร และทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้

รหัสวิชา	MCE 312
ชื่อรายวิชา	การออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรม Engineering Product Design
จำนวนหน่วยกิต	2 (2-0-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	วิชานี้มุ่งเน้นการเรียนรู้กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้ง กระบวนการหลักในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการสนับสนุนที่สำคัญ นักศึกษาจะได้เรียนรู้วิธีการระบุความต้องการของลูกค้า และสร้างแนวคิดทางเทคนิคโดยอาศัยหลักการทางวิศวกรรมร่วมกับความคิดสร้างสรรค์ พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับแนวทางการบริหารจัดการแบบบูรณาการภายในกระบวนการออกแบบ และการวางแผนการผลิต ผ่านกรณีศึกษา นักศึกษาจะพัฒนาทักษะในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ใช้งานได้จริง และสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้มากขึ้น จำแนกในโลกแห่งความเป็นจริง
ภาษาอังกฤษ	This course introduces students to the systematic approach of engineering product design, covering both the core product development process and its essential supporting processes. Students will learn to identify user needs, define requirements, and generate technical concepts based on engineering methods and creativity. In addition, the course emphasizes the importance of integrated management practices in the design process and production planning. Through case studies and practical exercises, students will develop the skills necessary to design innovative, feasible, and market-ready engineering products within real-world constraints.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	<ol style="list-style-type: none"> ออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยลำดับขั้นตอนของกระบวนการออกแบบอย่างมีระบบ จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความต้องการของผู้ใช้และแนวโน้มของตลาดได้ และนำเสนอแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย คุณภาพ และความยั่งยืนได้

2. วิเคราะห์และเลือกใช้วัสดุ กระบวนการผลิต และองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมได้

รหัสวิชา	MCE 313
ชื่อรายวิชา	คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ การผลิต และซีเอ็นซี CAD/CAM/CNC
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	แนะนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และในการผลิต หลักและกรรมวิธี การออกแบบ สำหรับการผลิต การออกแบบสำหรับการประกอบ สาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับงานคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและในการผลิต หลักการพื้นฐานของการแสดงภาพด้วยคอมพิวเตอร์ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างชิ้นงานแบบ 2 มิติ 3 มิติ พื้นผิวและทรงตัน หลักการพื้นฐานการควบคุมเชิงเลข โครงสร้างเครื่องจักรและส่วนประกอบ การอินเทลโลเพลท การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซี ด้วยมือ โครงการปฏิบัติด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ การสร้างโปรแกรมควบคุมเครื่องมือกลซีเอ็นซีด้วยซอฟต์แวร์ CAM
(ภาษาอังกฤษ)	Introduction in CAD and CAM. Principle and method of design. Design for Manufacturing. Design for Assembly. CAD/CAM hardware and software. Introduction in computer graphics, 3D solid and surface modeling, Fundamental in numerical control. Machine structure and components. algorithms for interpolation. Standard for communicating between systems. Manual CNC programming. Project-Based Workshop on product design using CAD. CNC programming using CAM software.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
1. แก้ปัญหาทางวิศวกรรมด้วยเทคนิคทางคณิตศาสตร์ของ CAD สำหรับการสร้างแบบจำลองพารามิตริกได้	
2. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CAM ในการเขียน G และ M code สำหรับใช้งานกับเครื่องจักร CNC ได้	

3. ปฏิบัติงานใช้เครื่องจักร CNC ในการผลิตชิ้นส่วนที่มีคุณภาพ ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนอย่างปลอดภัย

รหัสวิชา	MCE 314
ชื่อรายวิชา	การออกแบบวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics Engineering Design
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	พื้นฐานการออกแบบทางวิศวกรรม, การระบุสเปคของผลิตภัณฑ์, แนวคิดในการออกแบบ, การออกแบบรายละเอียด, การออกแบบกลไก, ระบบเมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น, เกณฑ์การเลือกใช้แอกซูเอเตอร์,เซนเซอร์และการคำนวณขนาด, ขั้นตอนการออกแบบสำหรับระบบเมคคาทรอนิกส์, สัมมนากลุ่มย่อยด้านการออกแบบทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ โครงการย่อยสำหรับการสร้างและทดสอบการออกแบบทางกลไกและการควบคุม
(ภาษาอังกฤษ)	Fundamental of engineering design. Specification of product. Conceptual Design. Embodiment design. Design of mechanisms. Introduction to mechatronics systems. Transducer (actuator & sensors). Actuator selection criteria and sizing. Design methodology for mechatronic systems. Seminar on Mechatronics Design. Mini-project covers building and testing of mechanism and control.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	1. อธิบายองค์ประกอบและลักษณะของระบบเมคคาทรอนิกส์ บทบาทของเซ็นเซอร์ แอกซูเอเตอร์ คอนโทรลเลอร์ และส่วนประมวลผล รวมถึงการเลือกหรือออกแบบส่วนประกอบที่เหมาะสมสำหรับระบบเมคคาทรอนิกส์ได้ 2. ออกแบบและบูรณาการระบบเมคคาทรอนิกส์ โดยเลือกเซ็นเซอร์ แอกซูเอเตอร์ และส่วนประกอบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งพิจารณาผลกระทบที่มีต่อประสิทธิภาพระบบ เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมได้ 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตระหนักรถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ มีความรับผิดชอบ และสามารถวางแผนการทำงานเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้

รหัสวิชา	MCE 322
ชื่อรายวิชา	พลศาสตร์ของเครื่องจักรกล Dynamics of Machinery
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	หลักการพื้นฐานของพลศาสตร์ของวัตถุแข็ง เกริง ในสองมิติ ซึ่งรวมถึง การเคลื่อนที่แบบเดื่อนและแบบหมุน โดยเน้นต้ม แรงเฉื่อย แรงและแรงบิด การประยุกต์ใช้ในกลไกของเครื่องจักรกล เช่น กลไกข้อหมุน กลไกลูกเบี้ยว ชุดเพียง การวิเคราะห์การเคลื่อนที่และแรงในระบบเมchatronic systems
(ภาษาอังกฤษ)	Fundamentals of rigid body dynamics in two and three dimensions, including translational and rotational motion, momentum, inertia, force and torque. Applications in machine mechanisms such as linkages, cams, and robotic motion systems. Analysis of motion and forces in mechatronic systems.
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ :
	1. วิเคราะห์แรง แรงบิด และโมเมนต์ในระบบกลไกได้ 2. วิเคราะห์การเคลื่อนที่ของระบบกลไกได้ 3. ออกแบบกลไกให้เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องจักรได้

รหัสวิชา	MCE 333
ชื่อรายวิชา	การจำลองและควบคุมระบบ 1 Modeling and Control System I
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-2-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ (ระบบทางกล ไฟฟ้า) เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการอธิบายระบบในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ ได้แก่ สมการ

อนุพันธ์, การแปลงลาปลาช, พังค์ชั้นถ่ายโอน การวิเคราะห์ในโดเมนเวลา การวิเคราะห์ในโดเมนความถี่ เสถียรภาพของระบบ LTI และระบบป้อนกลับ การออกแบบระบบควบคุม การวิเคราะห์ Root Locus

(ภาษาอังกฤษ) Modeling process of dynamic system (mechanical and electrical). Mathematical tools for describing dynamic system in time domain and in transform domain, i.e. differential equations, Laplace transform, Transfer function. Time domain analysis. Frequency domain analysis. Stability of LTI system and feedback systems. Control System Design. Root Locus Analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายพื้นฐานของระบบควบคุมแบบป้อนกลับ จำแนกประเภทของระบบ และวิเคราะห์การตอบสนองในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ รวมถึงการประเมินเสถียรภาพของระบบได้
2. เลือกใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างแบบจำลองระบบไดนามิกที่เหมาะสม และออกแบบตัวควบคุมให้สอดคล้องกับข้อกำหนดด้านประสิทธิภาพ
3. ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ระบบไดนามิกและออกแบบระบบควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา	MCE 334
ชื่อรายวิชา	การจำลองและควบคุมระบบ 2
	Modeling and Control System II
จำนวนหน่วยกิต	3 (2-2-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เนื้อหาของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	การประยุกต์ใช้เทคนิคการควบคุมแบบดิจิทัลในระบบเมคคาทรอนิกส์ หัวข้อรวมถึง การแปลง และประมวลสัญญาณ แบบจำลองของเครื่องจักรและกระบวนการ การวิเคราะห์และออกแบบโดยวิธีการแปลง และวิธีทางตัวแปรสถานะ การสร้างคำสั่ง การเลือกความถี่ในการสูม ระบบที่มีหลายอัตราสูม การควบคุมการเคลื่อนที่ของเครื่องจักร การจำลองระบบโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โครงงานออกแบบมีเนื้อหารครอบคลุมถึงการสร้างจริงในคอนโทรลเลอร์

(ภาษาอังกฤษ) Application of digital control techniques in mechatronics systems. Topics include: signal conversion and processing, modeling of machines and processes, analysis and design using transform and state variable approach, command generation, sampling rate selection, multirate system, motion control of machines. System simulation using computer software. Design project covers implementation in controller.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. เจียนสมการแบบจำลองระบบไม่ต่อเนื่องทางเวลาได้
2. ออกแบบคอนโทรลเลอร์ในระบบไม่ต่อเนื่องทางเวลาได้ด้วยวิธีทางทราบสเปคฟังก์ชันและวิธีทางสเตตสเปซ
3. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาระบบได้โดยใช้วิธีจำลองพฤติกรรมของระบบด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

รหัสวิชา	MCE 352
ชื่อรายวิชา	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 2
	Manufacturing Automation II
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	การจำลองกระบวนการทางวิศวกรรม รูปแบบอนุภาค ชิ้น และก้อนมวล แบบจำลองกระบวนการстоทแครสเตติก ระบบสื่อสารโครงข่ายของอุตสาหกรรม ข้อมูลระบบการผลิต การบริหารระบบป้องกันความผิดพลาดในการผลิตและการสอบย้อน
(ภาษาอังกฤษ)	Engineering Process Model - Particles, Pieces, and Bulk model, Stochastic Process Model. Industrial Networking & Communication System, Industrial Data and Information System, Pokayoke Management & Traceability
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	1. อธิบายกระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตได้

2. เลือกและประยุกต์ใช้งาน อุปกรณ์สื่อสาร วัดและควบคุม กระบวนการในการผลิต ได้
3. ออกแบบระบบข้อมูลการผลิต และ ระบบป้องกันความผิดพลาด ในระดับพื้นฐาน ได้

รหัสวิชา	MCE 371
ชื่อรายวิชา	สัมมนาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics Engineering Seminar
จำนวนหน่วยกิต	1 (0-3-3)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	สัมมนาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์ในปัจจุบัน ระเบียบวิธีการดำเนินโครงการงานทางวิชาการ การเตรียมความพร้อมในการทำงาน ความเป็นวิศวกรมืออาชีพและจรรยาบรรณ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม
(ภาษาอังกฤษ)	Seminar on advancement in mechatronic technology. Methodology for conducting academic projects. Preparation for career. Engineering professionalism and code of ethics. Engineering-related law.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	1. มีทักษะที่จำเป็นต่อการทำงาน คือ สามารถอธิบายแนวทางการทำงานตามหลักวิศวกรรมและจรรยาบรรณได้ อธิบายกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการทำงานวิศวกรรมได้ และนำเสนอได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามระเบียบวิธีการดำเนินงานทางวิชาการได้

รหัสวิชา	MCE 443
ชื่อรายวิชา	ปัญญาประดิษฐ์ Artificial Intelligence
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทย)

รายวิชานี้มุ่งเน้นการวางแผนการของเครื่องคอมพิวเตอร์ในด้านปัญญาประดิษฐ์และ การเรียนรู้ของเครื่องโดยเน้นทั้งเทคนิค อัลกอริทึม และการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้องกับ ระบบอัจฉริยะในงานวิศวกรรม นักศึกษาจะได้ศึกษาแนวคิดหลักของ AI และ ML อย่างลึกซึ้ง

หัวข้อสำคัญประกอบด้วย: หลักการพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ ของเครื่อง, การเรียนรู้แบบมีผู้สอน ทั้งการถดถอย และการจำแนกประเภท, การ เรียนรู้แบบรวมหลายโมเดล, การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน, เกณฑ์การประเมินผลและการ เลือกโมเดล, ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้เชิงลึก, บทนำเกี่ยวกับการมองเห็นของ คอมพิวเตอร์, บทนำเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์, บทนำเกี่ยวกับการ ประมวลผลภาษาธรรมชาติ

ภาษาอังกฤษ

This course offers a comprehensive foundation in Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML), with an emphasis on techniques, algorithms, and applications relevant to intelligent systems in engineering. Students will explore the core principles of AI and ML .

Key topics include: Fundamental principles of Artificial Intelligence and Machine Learning, Supervised Learning including regression and classification, Ensemble Learning, Unsupervised Learning, Evaluation criteria and Model selection, Artificial Intelligence and Deep Learning, Introduction to Computer Vision, Introduction to Generative AI, Introduction to Natural Language Processing (NLP)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายหลักการพื้นฐานและแนวคิดหลักของปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ ของเครื่อง (ML) รวมถึงกระบวนการทัศน์การเรียนรู้แบบต่าง ๆ (แบบมีผู้สอน, แบบไม่ มีผู้สอน, แบบของซอมเบิล, การเรียนรู้เชิงลึก) และความเกี่ยวข้องในงานวิศวกรรม
2. ประยุกต์ใช้อัลกอริทึมและเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องที่เหมาะสมเพื่อสร้าง แบบจำลอง แก้ไข และวิเคราะห์ปัญหาในด้านต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์การ ถดถอย, การจำแนกประเภท, วิทศน์คอมพิวเตอร์, ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด และ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ

3. ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องโดยใช้เกณฑ์และเมตริกที่เกี่ยวข้อง และสามารถตัดสินใจเลือกและปรับปรุงแบบจำลองสำหรับระบบอัจฉริยะในงานวิศวกรรมได้อย่างมีข้อมูล

รหัสวิชา	MCE 461
ชื่อรายวิชา	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม
	Industrial Robotics
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี พื้นฐานของเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ประวัติของหุ่นยนต์ การจำแนกชนิดหุ่นยนต์ แนะนำเข้าสู่หุ่นยนต์อุตสาหกรรม รูปแบบทางกายภาพของหุ่นยนต์ คุณลักษณะทางเทคนิคอื่นๆ การประยุกต์ใช้งานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ และภาษาการเขียนโปรแกรม หุ่นยนต์ มือจับ การเลือกใช้มือจับและการออกแบบ เช่นเซอร์วิโนหุ่นยนต์ การวิเคราะห์การเคลื่อนที่หุ่นยนต์ แนะนำสู่กลศาสตร์แขนกล หุ่นยนต์
(ภาษาอังกฤษ)	Fundamental of robot technology, history of robotics, classification of robots, introduction to industrial robotics, robot physical configuration, other technical features, applications for industrial robots, basic robot motion manipulator, types of drive systems, motion control of industrial robots, robot programming language, end effector, gripper selection and design, sensors in robotics, robot motion analysis, introduction to manipulator kinematics.
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ :
	1. วิเคราะห์แรงและการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้ 2. เขียนโปรแกรมประยุกต์การใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้

รหัสวิชา MCE 471

ชื่อรายวิชา	การศึกษาโครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics Engineering Project Study
จำนวนหน่วยกิต	2 (0-6-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี อื่น ๆ: ต้องเป็นนักศึกษาในระดับชั้นปีที่ 4
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	เนื้อหาประกอบด้วยการศึกษาในเรื่องของการเลือกหัวข้อสำหรับ โครงการ ทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ซึ่งจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ภายใน ภาควิชา โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการศึกษาหรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยประยุกต์ใช้ ความรู้ทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ รายงานเสนอหัวข้อโครงการ จะแสดงถึง วัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการ ตารางการทำงานและงบประมาณที่จะต้องใช้
(ภาษาอังกฤษ)	The course cover group study of selected topics in mechatronics engineering in preparation for project work under close supervision of senior staff. Emphasis on the study on or problem solving in complex engineering problems by applying mechatronics engineering knowledge. A proposal report with objectives, concepts, methodology, work schedule and budgetary of the project is to be submitted.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	1. บูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อระบุ กำหนดปัญหา และแก้ปัญหาในทาง วิศวกรรมได้ โดยมีการรวบรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความข้อมูล เพื่อหาข้อสรุปในเชิงวิศวกรรม
	2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้ นำเสนอผลงาน และสื่อสารได้อย่าง ชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง มีความรับผิดชอบในงานที่ทำ วางแผน ปฏิบัติตามแผน และปรับแผนได้

รหัสวิชา	MCE 472
ชื่อรายวิชา	โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics Engineering Project
จำนวนหน่วยกิต	2 (0-6-4)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาบังคับ

เนื่องไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : MCE 471 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	การดำเนินการต่อในงานหรือการศึกษาในโครงงานที่ได้รับการอนุมัติแล้วจาก วิชา MCE 471 จนสำเร็จ
(ภาษาอังกฤษ)	Completion of work or study of the project approved in MCE 471

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- บูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อรับ กำหนดปัญหา และแก้ปัญหาในทาง
วิศวกรรมได้ โดยมีการรวบรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความข้อมูล
และตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมเพื่อหาข้อสรุป และมีการออกแบบทางวิศวกรรมเมค
คาทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสังคม และปัจจัย
อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้ นำเสนอผลงาน และสื่อสารได้อย่าง
ชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง มีความรับผิดชอบในงานที่ทำ วางแผน ปฏิบัติตามแผน
และปรับแผนได้

วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระบบการผลิตและบริหารอุตสาหกรรม

รหัสวิชา	MCE 421
ชื่อรายวิชา	พลศาสตร์ของระบบเมคคาทรอนิกส์ <i>Dynamics of Mechatronic Systems</i>
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกทางวิศวกรรม
เนื่องไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	ศึกษาหลักการและเทคนิคของการจำลองและวิเคราะห์ระบบทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ด้วยบอนเดอร์graf โดยเน้นการสร้างแบบจำลองของระบบที่ประกอบด้วยหลาย โดยเมนพลังงาน เช่น ระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า ระบบของไอล และระบบความร้อน การแปลงพลังงานระหว่างโดยเมน การนำแบบจำลองไปจำลองพฤษิกรรมทางพลศาสตร์ ของระบบ ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์

(ภาษาอังกฤษ) This course introduces the principles and techniques for modeling and analysis of mechatronic systems using bond graph. With emphasis on modeling of multi-domain dynamic systems—including mechanical, electrical, fluid, and thermal systems, power exchange. Simulation of dynamic behaviors of the constructed models with the use of software.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- สร้างแบบจำลองบอนด์กราฟ (Bond Graph) สำหรับระบบในโดเมนพลังงานต่างๆ ได้ เช่น ระบบเครื่องกล ไฟฟ้า ของไหล หรือระบบสมหាឦายโดยเมน
- วิเคราะห์พฤติกรรมของระบบได้
- ใช้อฟต์แวร์ เพื่อจำลองพฤติกรรมของระบบได้

รหัสวิชา	MCE 435
ชื่อรายวิชา	วิธีการออกแบบระบบควบคุม Control System Design Methods
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกทางวิศวกรรม
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน : MCE 334 การจำลองและควบคุมระบบ 2
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา	วิธีต่างๆ ในการออกแบบระบบควบคุม หัวข้อครอบคลุมระบบที่มีหนึ่งอินพุตหนึ่งเอาต์พุตและหลายอินพุตหลายเอาต์พุตทั้งระบบที่เป็นเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น โดยเนื้อหาเน้นที่ความเข้าใจระบบควบคุมแบบเป็นรูปธรรม และการออกแบบระบบทางกลและระบบควบคุมให้สอดคล้องกัน และทำงานเสริมกันและกัน ในระบบเมคคาทรอนิกส์
(ภาษาอังกฤษ)	Methods in control system design. Topics cover linear and nonlinear SISO and MIMO systems, with emphasis on physical understanding of control system and the synergistic design of mechanical and control components in mechatronic systems.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	1. วิเคราะห์พฤติกรรมของระบบแบบไม่เป็นเชิงเส้นได้

- ออกแบบค่อนโตรเลอร์ในระบบที่มีหนึ่งอินพุตหนึ่งเอ้าท์พุตและระบบที่มีหลายอินพุตหลายเอ้าท์พุตได้
- ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาระบบได้โดยใช้วิธีจำลองพุติกรรมของระบบด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

รหัสวิชา	MCE 445
ชื่อรายวิชา	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น และการประยุกต์ Introduction to Optimization and Applications
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกทางวิศวกรรม
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	การหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมเบื้องต้น, การโปรแกรมเชิงเส้นตรง, ชิมเพล็กซ์ อัลกอริทึม, เงื่อนไขความเหมาะสมที่สุด, การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันตัวแปรเดียว, การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีข้อจำกัด, การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบมีข้อจำกัด, การนำ Optimization ไปใช้ในปัญหาเชิงวิศวกรรม
(ภาษาอังกฤษ)	Introduction to Optimization, Linear Programming, Simplex algorithm, optimality conditions, single variable optimization, unconstrained multivariable optimization, constrained multivariable optimization. Selected engineering applications.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
1. อธิบายแนวคิดและคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับ Optimization จำแนกประเภทของปัญหา และตั้งปัญหาทางวิศวกรรมให้อยู่ในรูปของปัญหา Optimization ได้	
2. ประยุกต์ใช้วิธีการ Optimization สำหรับปัญหาทางวิศวกรรม รวมถึงโปรแกรมเชิงเส้น การแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมชิมเพล็กซ์ และการใช้ทฤษฎี Optimization แบบมีและไม่มีข้อจำกัดในปัญหาแบบ Continuous ได้	
3. เขียนโปรแกรมอัลกอริทึม Optimization ขั้นพื้นฐาน และใช้ซอฟต์แวร์ Optimization สำเร็จรูปเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม รวมทั้งการวิเคราะห์และตีความผลลัพธ์ได้	

รหัสวิชา	MCE 453
ชื่อรายวิชา	ระบบการดำเนินการผลิต Manufacturing Execution Systems
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกทางวิศวกรรม
เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	แนะนำระบบการดำเนินการผลิต ระบบการผลิตและประเภทของระบบการผลิต การคำนวณตัวชี้วัดที่สำคัญในกระบวนการผลิต การผลิตระบบอัจฉริยะ การผลิตและออกแบบการผลิตแบบสถานีเดียว การวิเคราะห์หาจำนวนเครื่องจักรในการผลิตแบบสถานีเดียว การจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์สายการผลิต การผลิตแบบ cellular การออกแบบและเรียงลำดับเครื่องจักรใน cell การผลิตแบบยึดหยุ่น การคำนวณตัวชี้วัดในการผลิตแบบยึดหยุ่น สายการประกอบชนิดผลิตภัณฑ์เดียวและแบบผสม การจัดสมดุลการผลิตแบบผสม การจัดลำดับชิ้นงานขึ้นสายการผลิตแบบผสมของแบบอัตราคงที่และผันแปร การผลิต mass และ Transfer Lines. การติดตามแบบทันเวลาในการผลิต
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาอังกฤษ)	Introduction of Manufacturing Execution Systems Production system and its classification. Calculation of important parameters. Intelligent manufacturing system. Single manufacturing cell. A number of required machine in SMC. Group technology. Production flow analysis. Cellular manufacturing. Design and sequencing machine in a cellular manufacturing. Flexible manufacturing system. Calculation of important parameters in FMS. Assembly line of single and mixed model. Line balancing for mixed model product. Fixed rate and variable rate launching algorithm. Transfer line for mass production. Real-time monitoring production.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบาย วิเคราะห์และเลือกใช้หลักการ วิธีการและเทคนิคทางด้านการบริหารการผลิตได้ 2. อธิบาย วิเคราะห์และเลือกใช้ระบบการดำเนินการผลิต

3. เปรียบเทียบและกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาที่มีความยากและซับซ้อนในกระบวนการผลิตด้วยระบบสนับสนุนการผลิตผ่านระบบคอมพิวเตอร์

รหัสวิชา	PRE 38400
ชื่อรายวิชา	การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economics Analysis
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกวิศวกรรม
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการประมาณต้นทุน มูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษี การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน
(ภาษาอังกฤษ)	Cost concepts and cost estimation. Time value of money. Methods of comparison. Sensitivity analysis. Replacement analysis. Break-even analysis. Depreciation. Estimating income tax consequences. Decision under risk and uncertainty ผลลัพธ์การเรียนรู้ : 1. นักศึกษาสามารถอธิบาย เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือก ทางเลือกของการลงทุน ทางวิศวกรรม

รหัสวิชา	PRE 38500
ชื่อรายวิชา	การวางแผนและบริหารการผลิต Production Planning and Management
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกวิศวกรรม
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา
(ภาษาไทย)** ประเภทของระบบการผลิต การพยากรณ์ความต้องการ การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิตรวม การจัดตารางการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดลำดับและจัดตารางการผลิต การวางแผนกำลังการผลิต การบริหารโครงการ การจัดสมดุลสายการผลิต การผลิตแบบลีน

(ภาษาอังกฤษ) 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 manufacuring.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงระบบการผลิตโดยใช้วิธีการวางแผนและบริหารการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานและการตัดสินใจในการผลิต

รหัสวิชา PRE 394

ชื่อรายวิชา ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

Industrial Safety

จำนวนหน่วยกิต 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา รายวิชาเลือกวิศวกรรม

เนื้อหาของรายวิชา รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี

(ถ้ามี) รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา
(ภาษาไทย)** ความสำคัญของการป้องกันอุบัติเหตุ ทฤษฎีของการเกิดอุบัติเหตุ อันตรายและการป้องกันอันตรายในการทำงาน การจัดการหาก้มมันตรังสี การวิเคราะห์อุบัติเหตุ โครงสร้างองค์กรด้านความปลอดภัย หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย กฎหมายความปลอดภัย และการวางแผนงานความปลอดภัย

(ภาษาอังกฤษ) The importance of accident prevention, accident theory, occupational hazards and hazard prevention, radioactive waste management, accident analysis, safety organizational structure, risk management and loss control principles, safety laws, and safety planning..

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- นักศึกษาสามารถอธิบายถึงสาเหตุและการป้องกันอันตรายจากการทำงาน และกฎหมายด้านความปลอดภัยเบื้องต้น

2. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงการจัดการองค์ด้านความปลอดภัย คำนวณความเสี่ยง
3. นักศึกษาสามารถวางแผนความปลอดภัยให้องค์กรภายใต้สถานการณ์จำลองที่กำหนดขึ้น

รหัสวิชา	PRE 483
ชื่อรายวิชา	การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ Industrial Cost Analysis and Budgeting
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-3-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : PRE 38400 การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	หลักการเบื้องต้นของต้นทุนอุตสาหกรรม การวิเคราะห์และคำนวณต้นทุนการผลิต ระบบการคำนวณต้นทุนตามงาน ระบบการคำนวณต้นทุนตามกระบวนการ การจัดสรตรต้นทุนในกระบวนการผลิต หลักการวิเคราะห์ต้นทุน - ปริมาณ - กำไร การวิเคราะห์รายงานทางการเงิน และงบประมาณ
ภาษาอังกฤษ	Introduction to industrial cost analysis. Production cost analysis and calculation. Job order costing system. Process costing system. Manufacturing Cost allocation. Cost-volume-profit analysis. Financial report analysis and budgeting.
	ผลลัพธ์การเรียนรู้ :
	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดพื้นฐานของการลงทุน ต้นทุน การเงิน การบัญชี ในอุตสาหกรรม และหลักการวิเคราะห์ต้นทุน-ปริมาณ-กำไร ได้ 2. นักศึกษาสามารถคำนวณต้นทุนการผลิต ต้นทุนตามงาน ต้นทุนตามผลิตภัณฑ์ การจัดสรตรต้นทุนในกระบวนการผลิต สรุปหนึ่งผลิตภัณฑ์และหลายผลิตภัณฑ์ได้ 3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์รายงานทางการเงิน และงบประมาณการผลิตได้

รหัสวิชา	PRE 484
ชื่อรายวิชา	การบริหารอุตสาหกรรม Industrial Management
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา	พื้นฐานทางการบริหาร และ วิัฒนาการของการบริหาร หน้าที่ของการบริหาร (การวางแผน การจัดองค์กร การนำและภาวะผู้นำ และการควบคุม) การบริหารการตลาด การบริหารการเงิน การบริหารการเปลี่ยนแปลง ผู้บริหารกับความรับผิดชอบต่อสังคม ธรรมาภิบาล และอื่นๆ เช่น เทคนิคของการบริหารจัดการ สมัยใหม่ การประยุกต์ใช้ในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม เป็นต้น
(ภาษาอังกฤษ)	Fundamentals of management and the evolution of management, managers functions (planning organizing, leading and leadership. and controlling), marketing management, financial management, change management, managers and social responsibility, good governance and others such as modern management techniques and the management application in business and industry.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการบริหารอุตสาหกรรม 2. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานของการบริหารอุตสาหกรรมได้

รหัสวิชา	PRE 48700
ชื่อรายวิชา	การจำลองแบบปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม Computer Simulation in Industrial Engineering
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน : PRE 271
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา	แบบจำลองของระบบ วิธีการของการจำลองแบบปัญหาของเหตุการณ์ไม่ต่อเนื่อง การจำลองแบบมอนติคาร์โล สกิติสำหรับการสร้างแบบจำลองของระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า การตรวจสอบความถูกต้อง การตรวจสอบความสมเหตุสมผล และการวิเคราะห์ผลลัพธ์ ภาพรวมของภาษาสำหรับงานจำลองแบบปัญหา การประยุกต์เทคนิคของการจำลองแบบปัญหา กับปัญหาในอุตสาหกรรมทั้งภาคผลิตและบริการ

(ภาษาอังกฤษ) 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

- นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้การจำลองแบบปัญหาในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้อย่างถูกต้อง
- นักศึกษาสามารถนำแนวคิด หลักการและ/หรือเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการมาใช้ร่วมกับการจำลองแบบปัญหา (Simulation) ในการแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหการได้

รหัสสิวชา	PRE 488
ชื่อรายวิชา	การจัดการโซ่อุปทานอย่างยั่งยืน Sustainable Supply Chain Management
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือก
เงื่อนไขของรายวิชา	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี
(ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา	แนวคิดเบื้องต้นของการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ กิจกรรมทางโลจิสติกส์และการวางแผนโซ่อุปทาน การวางแผนอุปสงค์และอุปทานให้สอดคล้อง การจัดการการขนส่ง แนวคิดการคำนวนรอยเท้าคาร์บอน การประเมินและการวัดโซ่อุปทาน
(ภาษาไทย)	Introduction to concept of supply chain and logistics management. Logistics activities and supply chain planning. Matching demand and supply planning. Transportation management. Carbon footprint calculation concept. Evaluation and measurement of supply chain.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ :	
	<ol style="list-style-type: none">นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการของโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ได้นักศึกษาสามารถประเมินเชิงเศรษฐศาสตร์ของกิจกรรมในโซ่อุปทานได้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาเชิงการผลิตและความยั่งยืนในโซ่อุปทานได้

วิชาหัวข้อพิเศษ

รหัสวิชา	MCE 481
ชื่อรายวิชา	หัวข้อพิเศษ
Special Topics	
จำนวนหน่วยกิต	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา	รายวิชาเลือกวิศวกรรม
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี)	รายวิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี รายวิชาที่บังคับร่วม : ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทย)	ศึกษาหัวข้อพิเศษที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี วิศวกรรม และนวัตกรรมในสาขา วิศวกรรมเมchatronics โดยเนื้อหาจะเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมกับ สถานการณ์ทางเทคโนโลยี อุตสาหกรรม ในแต่ละภาคการศึกษา
(ภาษาอังกฤษ)	Study of selected special topics related to technology, engineering, and innovation in the field of mechatronics engineering. The content varies depending on current trends in technology, industrial needs in each semester.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

คิดในเชิงวิศวกรรม และประยุกต์ความรู้ได้ ในการแก้ปัญหาหรือออกแบบที่
เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เลือก

Learning Outcomes :

Think with engineering perspective, and apply knowledge to solve
problems relevant to the chosen topic.

ภาคผนวก ข 2.2 รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: เส้นทางการเรียนรู้ (Learning Pathway)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

ชื่อเส้นทางการเรียนรู้: หลักสูตรพัฒนาผู้ออกแบบระบบตรวจสอบอินไลน์ในระบบอัตโนมัติ

คำอธิบายเพื่อแนะนำเส้นทางการเรียนรู้:

เส้นทางการเรียนรู้นี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านระบบอัตโนมัติ และจัดกรลวิทศน์ เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ในการพัฒนาระบบตรวจสอบในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ เพื่อยกระดับทักษะความสามารถ และประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิต

สมรรถนะหรือคุณสมบัติที่ควรมีก่อนเข้าศึกษา:

ในภาพรวมของเส้นทางการเรียนรู้นี้ ผู้เรียนควรมีสมรรถนะดังต่อไปนี้ก่อนเข้าศึกษา

- เขียนโปรแกรมได้อย่างน้อย 1 ภาษา โดยสามารถใช้ control structures ได้ และจัดการข้อมูลด้วย array ได้
- แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ในด้าน differential equations, linear algebra และ statistics
- แก้โจทย์กลศาสตร์เบื้องต้นภาคสถิตยศาสตร์ได้
- อธิบายการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ ใช้ multimeter และ oscilloscope เป็น
- วิเคราะห์สัญญาณและระบบได้ ทั้งแบบ continuous-time และ discrete-time

โดยในแต่ละรายวิชา ผู้เรียนควรมีสมรรถนะดังต่อไปนี้ก่อนเข้าศึกษา

MCE 24200

- เขียนโปรแกรมได้อย่างน้อย 1 ภาษา เช่น C, Python โดยสามารถใช้ control structures ได้ (if, loop, function) และจัดการข้อมูลได้ (ใช้ array หรือ pointer พื้นฐาน)
- อธิบายการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ (ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ) สามารถวิเคราะห์วงจรที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
- ใช้ multimeter, oscilloscope เป็น

MCE 35100

- เขียนโปรแกรมได้อย่างน้อย 1 ภาษา เช่น C, Python โดยสามารถใช้ control structures ได้ (if, loop)

- สามารถแก้โจทย์กลศาสตร์เบื้องต้นได้ (วิเคราะห์แรงและโมเมนต์ในระบบสมดุลได้ คำนวนแรงในโครงสร้างพื้นฐานได้ หากศูนย์ถ่วงและโมเมนต์ความเฉื่อยได้ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับพื้นที่ในความดัน)
- อ่านและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้
- ใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน เช่น multimeter เป็น

MCE 44400

- สามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์และสัญญาณและระบบได้ดังนี้
 - differential equations (แก้สมการ ordinary differential equation อันดับ 1 และ 2 ได้, ใช้ Laplace transform ได้)
 - linear algebra (matrix/vector operations, eigenvalues, eigenvectors, orthogonality, singular value decomposition)
 - statistics (probability distributions, expectation/variance, Gaussian noise, Bayes' theorem)
 - สัญญาณและระบบ (ระบบเชิงเส้นไม่แปรผันตามเวลา การแปลงฟูเรียร์ การวิเคราะห์ความถี่ การสุ่มตัวอย่าง การแปลงสัญญาณจาก analog เป็น digital)
- เขียนโปรแกรมได้อย่างน้อย 1 ภาษา เช่น C++, Python

เส้นทางการเรียนรู้ประกอบด้วยรายวิชาชูปแบบ OBEM ดังนี้

เส้นทางการเรียนรู้ของ หลักสูตรพัฒนาผู้ออกแบบระบบตรวจสอบอินไลน์ในระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วย 3 รายวิชาชูปแบบ OBEM ของการพัฒนาระดับความสามารถเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้

ลำดับ	รายวิชา	หน่วยกิต/ชั่วโมง
3	MCE 44400 จักรกลวิทัศน์ (Machine Vision)	3 (3-0-6)
2	MCE 35100 ระบบอัตโนมัติในการผลิต 1 (Manufacturing Automation I)	3 (2-3-6)
1	MCE 24200 ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อ (Computer Systems and Interfacing)	3 (2-2-6)

ข้อกำหนดการเรียนรู้ (ถ้ามี):

- ผู้เรียนจะต้องบรรลุระดับความสามารถตามที่กำหนดในรายวิชา จึงจะได้รับ Certificate รับรองจากมหาวิทยาลัย และสามารถนำหน่วยกิตในรายวิชานั้น ๆ เทียบโอนวิชาในหลักสูตรเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาได้ (Degree Program) ให้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการเทียบโอนของหลักสูตรที่ขอเทียบโอน และเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- โดยมีเงื่อนไขเพิ่มเติมว่า ผู้เรียนจะต้องผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาและได้เกรดไม่น่ากว่า C ในทุกรายวิชาจากการประเมินโดยอาจารย์ผู้สอน
- ทั้งนี้นอกเหนือจากการเรียนการสอนในรูปแบบปกติแล้ว หลักสูตรอาจจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา ในรูปแบบอื่น ๆ แยกออกไปได้ เช่น การเรียนเป็นบล็อกในช่วงวันหยุดราชการ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับผู้เรียนที่เป็นบุคคลภายนอก

ภาคผนวก ข(2.3) รายละเอียดหน่วยการเรียนรู้: รายวิชารูปแบบ OBEM

ข(2.3.1) รายวิชารูปแบบ OBEM (ที่เป็นส่วนหนึ่งใน Learning pathway)

รหัสรายวิชา	MCE 24200
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อ
(ภาษาอังกฤษ):	Computer Systems and Interfacing
จำนวนหน่วยกิต:	3 (2-2-6)
จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	60 ชั่วโมง
ประเภทของรายวิชา:	บังคับ
เงื่อนไขของรายวิชา (ถ้ามี):	
○ รายวิชาที่บังคับก่อน:	ไม่มี
○ รายวิชาที่บังคับร่วม:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา:	
(ภาษาไทย):	ระบบดิจิทัล โครงสร้างพื้นฐานและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ไมโครโปรเซสเซอร์ และไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนต่อรองหัวใจซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ การสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์รับ-ส่ง ภายนอก ระบบผังตัวและอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) เป็นต้น การพัฒนาระบบที่ควบคุมด้วย คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อรับค่าและสั่งการอุปกรณ์ต่อพ่วง
(ภาษาอังกฤษ):	Digital system. Fundamentals of computer, microprocessor, and microcontroller architecture and operation. Software-hardware interfacing. Data communication with input-output devices. Introduction to embedded system and internet of thing (IoT). Development of computer- or microcontroller-based system for peripheral device control.
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):	
1.	สามารถพัฒนาระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นศูนย์กลางการควบคุมเพื่อ เชื่อมตอกับอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างง่ายได้
1.	Able to develop basic computer- or microcontroller-based systems for peripheral device control.
รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชา <u>รูปแบบ OBEM</u> :	

a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถเลือกใช้คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ทำงานสอดคล้องกับอุปกรณ์ต่อพ่วงในระบบ พัฒนาโปรแกรมเพื่อทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่อพ่วง เพื่อนำไปพัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติอย่างง่าย ประกอบด้วย

K-Knowledge: อธิบายคุณสมบัติและรูปแบบการเชื่อมต่อของคอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงที่เลือกใช้ในการพัฒนาระบบ

S-Skills: พัฒนาโปรแกรมเพื่อทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างง่าย

E-Ethics: ไม่มี

C-Characters: สามารถสืบค้นและเรียนรู้ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคของอุปกรณ์ รวมถึงวิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาระบบได้ด้วยตนเอง

b) เกณฑ์การประเมินผลพัทธิการเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	พัฒนาระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ได้เรียนในรายวิชานี้หนึ่งชนิด
Level 2	พัฒนาระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รับและส่งที่ได้เรียนในรายวิชานี้อย่างละเอียดหนึ่งชนิด
Level 3*	พัฒนาระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ อุปกรณ์แสดงข้อมูลหรือเก็บข้อมูลอย่างโดยอัตโนมัติ และอุปกรณ์ขับเคลื่อน โดยมีข้อผิดพลาดบางส่วนที่ส่งผลกระทบต่อภาพรวมการทำงาน
Level 4	พัฒนาระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ อุปกรณ์แสดงข้อมูล อุปกรณ์เก็บข้อมูล และอุปกรณ์ขับเคลื่อน โดยมีข้อผิดพลาดเล็กน้อยที่ส่งผลกระทบต่อภาพรวมการทำงาน
Level 5	พัฒนาระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ อุปกรณ์แสดงข้อมูล อุปกรณ์เก็บข้อมูล และอุปกรณ์ขับเคลื่อน ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ผู้เรียนออกแบบ

รหัสรายวิชา	MCE 35100
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 1
(ภาษาอังกฤษ):	Manufacturing Automation I
จำนวนหน่วยกิต:	3 (2-3-6)
จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	75 ชั่วโมง
ประเภทของรายวิชา:	บังคับ
เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี):	
2. รายวิชาที่บังคับก่อน:	ไม่มี
3. รายวิชาที่บังคับร่วม:	ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): หลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในการผลิต หลักการทำงานของระบบและส่วนประกอบซึ่งถูกใช้สำหรับระบบอัตโนมัติ รวมทั้งการควบคุมระบบด้วยเมติกส์และไฮดรอลิกส์ในการกระบวนการผลิต ประวัติศาสตร์ของระบบอัตโนมัติและผลกระทบในบริบทของสังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และของโลก การออกแบบของระบบควบคุมด้วยตัวควบคุมด้วยการโปรแกรมแบบบรรทัด (PLC) เครื่องมือกลควบคุมเชิงตัวเลขซึ่งเปรียบเทียบกับการควบคุมด้วยมือและแบบอัตโนมัติ การออกแบบระบบอัตโนมัติโดยการประยุกต์ใช้งานของชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่นระบบประกอบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นและอื่นๆ

(ภาษาอังกฤษ): Basic principle of automation systems in manufacturing, principle operation of systems and components used in automation systems, including pneumatic and hydraulic control in a manufacturing process, history of automation system development and implementation, automation impacts in societal, environmental, economic and global contexts, circuit diagram design based on Programmable Logic Controller (PLC), numerical control machine tools compared to manual and automatic control, system design automation by applying the relevant component such as automated assembly systems, Flexible Manufacturing systems (FMS) and so on.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

- สามารถออกแบบระบบควบคุม จำลองการทำงาน และควบคุมระบบอัตโนมัติที่ประกอบด้วยระบบนิวเมติกส์ ไฟฟ้า และพีเอลซี ได้

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- a) เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานและอุปกรณ์ของระบบอัตโนมัติ ออกแบบระบบควบคุมและเขียนโปรแกรมควบคุมทำงานของระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วยระบบนิวเมติกส์ ไฟฟ้า และพีเอลซี

ประกอบด้วย

K-Knowledge: อธิบายหลักการทำงานและอุปกรณ์ของระบบอัตโนมัติในการผลิต

S-Skills: ออกแบบระบบควบคุม จำลองการทำงาน การควบคุมเครื่องจักรในการผลิต ที่ประกอบด้วยระบบนิวเมติกส์ ระบบไฟฟ้าและพีเอลซี

E-Ethics: อธิบายถึงความปลอดภัย และผลกระทบของระบบที่ออกแบบ ในบริบทของสังคม
ศิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และของโลก

C-Characters: มีความใฝ่รู้ในการสืบค้นแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการออกแบบระบบ

- b) เกณฑ์การประเมินผลพัฒนาระบบเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ออกแบบระบบ จำลองการทำงาน และควบคุมระบบอัตโนมัติได้ไม่ตรง กับหลักการ
Level 2	ออกแบบระบบ จำลองการทำงาน และควบคุมระบบอัตโนมัติได้ไม่ครบ หรือมีข้อผิดพลาดทางเทคนิคช้ำช้อน
Level 3*	ออกแบบระบบ จำลองการทำงาน และควบคุมระบบอัตโนมัติได้ใน ระบบทั่วไป มีข้อผิดพลาดบางประการแต่แก้ไขได้เมื่อได้รับคำแนะนำ
Level 4	ออกแบบระบบ จำลองการทำงาน และควบคุมระบบอัตโนมัติได้เกือบ สมบูรณ์ ในระบบทั่วไป มีข้อผิดพลาดเล็กน้อยที่ไม่กระทบการทำงาน โดยรวม
Level 5	ออกแบบระบบ จำลองการทำงาน และควบคุมระบบอัตโนมัติได้อย่าง ถูกต้องในระบบที่ช้ำช้อน

รหัสรายวิชา	MCE 44400
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	จักรกลวิทัศน์
(ภาษาอังกฤษ):	Machine Vision
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
จำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	45 ชั่วโมง
ประเภทของรายวิชา:	บังคับ
เนื้อหาของรายวิชา (ถ้ามี):	
4. รายวิชาที่บังคับก่อน:	ไม่มี
5. รายวิชาที่บังคับร่วม:	ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

(ภาษาไทย): รายวิชานี้เป็นการแนะนำพื้นฐานเกี่ยวกับระบบแมชชีนวิชัน (Machine Vision) โดยเน้นที่เทคโนโลยีและกระบวนการที่ใช้ในการรับภาพ ประมวลผลภาพ และระบบอัจฉริยะในระบบวิศวกรรม หัวข้อสำคัญประกอบด้วย พื้นฐานของแสง เลนส์ และสีในระบบวิทัศน์, เชนเซอร์และกล้องสำหรับการรับภาพ, สัญญาณภาพ, การกรองเชิงพื้นที่และเทคนิคการปรับปรุงภาพ, การประมวลผลภาพเชิงสัณฐาน (Morphological image processing), การตรวจจับคุณลักษณะ (Feature detection), บทนำสู่คอมพิวเตอร์วิทัศน์ และพื้นฐานของการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) สำหรับงานวิทัศน์

(ภาษาอังกฤษ): This course provides a comprehensive introduction to machine vision, focusing on the technologies and methodologies used for image acquisition, processing, and intelligent interpretation in engineering systems. Key topics include Fundamentals of light, optics, and color in vision systems, Sensors and cameras for image acquisition, Image signals, Spatial filtering and enhancement techniques, Morphological image processing, Feature detection, Introduction to computer vision, Basics of deep learning for vision tasks.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Learning Outcome):

- ออกแบบระบบแมชชีนวิชันขึ้นพื้นฐานได้ โดยระบบต้องรับภาพ ประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลภาพในเบื้องต้นได้

รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับรายวิชารูปแบบ OBEM:

- เมื่อจบจากรายวิชารูปแบบ OBEM นี้ ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในงานตรวจสอบ ขั้นงานในระบบอัตโนมัติ หรืองานตรวจจับตำแหน่งหรือวัดคุณภาพที่ต้องการได้

ประกอบด้วย

K-Knowledge: ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบแมชีนวิชัน

S-Skills: สามารถใช้ระบบแมชีนวิชันได้

E-Ethics: ไม่มี

C-Characters: มีความใฝ่รู้ในการสืบค้นแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง

การออกแบบระบบ

b) เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric) สำหรับรายวิชานี้แบบ OBEM

ระดับ (Level)	คำอธิบายความสามารถเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน (Performance Criteria)
Level 1	ออกแบบระบบแมชีนวิชันไม่ถูกต้อง หรือแสดงให้เห็นว่าความเข้าใจกระบวนการรับภาพ ประมวลผล และวิเคราะห์ภาพ ยังไม่ถูกต้อง
Level 2	ออกแบบระบบแมชีนวิชันได้บางส่วน หรือใช้เทคโนโลยีและกระบวนการได้ถูกต้องเพียงบางส่วน
Level 3*	ออกแบบระบบแมชีนวิชันพื้นฐานได้ หรือใช้เทคโนโลยีและกระบวนการในระดับพื้นฐานได้ โดยอาจมีข้อผิดพลาดได้บ้าง แต่ไม่กระทบภาพรวม
Level 4	ออกแบบระบบแมชีนวิชันพื้นฐานได้อย่างสมบูรณ์ หรือใช้เทคโนโลยีและกระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ในระดับพื้นฐาน
Level 5	ออกแบบระบบแมชีนวิชันที่มีความซับซ้อนได้ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง