



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์  
 (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Automotive Engineering

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมยานยนต์)  
 (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Automotive Engineering)  
 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมยานยนต์)  
 (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Automotive Engineering)

### โครงสร้างหลักสูตร

|                                                 |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                          | 24 หน่วยกิต  |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                                | 114 หน่วยกิต |
| ข.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | 30           |
| ข.2 กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม                  | 78           |
| ข.3 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทาง                      | 6            |
| ค. หมวดวิชาเลือกเสรี                            | 6 หน่วยกิต   |
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร                    | 144 หน่วยกิต |

## แผนการศึกษา

## ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา        | ชื่อวิชา                                                                                   | หน่วยกิต     |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| LNG 120         | ภาษาอังกฤษทั่วไป<br>(General English)                                                      | 3 (3-0-6)    |
| MEE 101         | วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ<br>(Materials Science and Engineering)                         | 3 (3-0-6)    |
| MEE 119         | การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล<br>(Mechanical Engineering Drawing)                           | 3 (2-3-4)    |
| MTH 101         | คณิตศาสตร์ 1<br>(Mathematics I)                                                            | 3 (3-0-6)    |
| PHY 103         | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1<br>(General Physics for Engineering Student I) | 3 (3-0-6)    |
| PHY 191         | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1<br>(General Physics Laboratory I)                                | 1 (0-2-2)    |
| PRE 141         | กรรมวิธีการผลิต<br>(Manufacturing Process)                                                 | 3 (2-3-6)    |
| รวม             |                                                                                            | 19 (16-8-36) |
| ชั่วโมง/สัปดาห์ |                                                                                            | =60          |

## ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา        | ชื่อวิชา                                                                                    | หน่วยกิต     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| CHM 103         | เคมีพื้นฐาน<br>(Fundamental Chemistry)                                                      | 3 (3-0-6)    |
| CHM 160         | ปฏิบัติการเคมี<br>(Chemistry Laboratory)                                                    | 1 (0-3-2)    |
| CPE 100         | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร<br>(Computer Programming for Engineers)              | 3 (2-2-6)    |
| LNG 220         | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>(Academic English)                                                 | 3 (3-0-6)    |
| MEE 211         | กลศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mechanics I)                                             | 3 (3-0-6)    |
| MTH 102         | คณิตศาสตร์ 2<br>(Mathematics II)                                                            | 3 (3-0-6)    |
| PHY 104         | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2<br>(General Physics for Engineering Student II) | 3 (3-0-6)    |
| PHY 192         | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2<br>(General Physics Laboratory II)                                | 1 (0-2-2)    |
| รวม             |                                                                                             | 20 (17-7-40) |
| ชั่วโมง/สัปดาห์ |                                                                                             | =64          |

## ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา        | ชื่อวิชา                                                                     | หน่วยกิต     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| GEN 241         | ความงามแห่งชีวิต<br>(Beauty of Life)                                         | 3 (3-0-6)    |
| EEE 102         | เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)<br>(Electrotechnology I (Power))               | 3 (2-3-4)    |
| LNG 223         | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน<br>(English for Workplace Communication) | 3 (3-0-6)    |
| MEE 212         | กลศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mechanics II)                             | 3 (3-0-6)    |
| MEE 221         | อุณหพลศาสตร์<br>(Thermodynamics)                                             | 3 (3-0-6)    |
| MTH 201         | คณิตศาสตร์ 3<br>(Mathematics III)                                            | 3 (3-0-6)    |
| MTH 202         | พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิศวกร<br>(Linear Algebra for Engineers)                | 3 (3-1-6)    |
| รวม             |                                                                              | 21 (20-4-40) |
| ชั่วโมง/สัปดาห์ |                                                                              | =64          |

## ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา        | ชื่อวิชา                                                                                | หน่วยกิต      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| AME 241         | แนะนำวิศวกรรมยานยนต์<br>(Introduction to Automotive Engineering)                        | 3 (1-4-6)     |
| AME 261         | การฝึกหัดการประยุกต์ทางวิศวกรรมยานยนต์<br>(Automotive Engineering Application Exercise) | 3 (1-4-6)     |
| AME 361         | การประลองวิศวกรรมยานยนต์ 1<br>(Automotive Engineering Laboratory I)                     | 2 (1-3-6)     |
| ENE 103         | เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (อิเล็กทรอนิกส์)<br>(Electrotechnology I (Electronics))                | 3 (2-3-4)     |
| MEE 213         | กลศาสตร์ของแข็ง<br>(Mechanics of Solids)                                                | 3 (3-0-6)     |
| MEE 222         | กลศาสตร์ของไหล<br>(Fluid Mechanics)                                                     | 3 (3-0-6)     |
| STD 302         | สถิติศาสตร์สำหรับวิศวกร<br>(Statistics for Engineers)                                   | 3 (3-0-6)     |
| รวม             |                                                                                         | 20 (14-14-40) |
| ชั่วโมง/สัปดาห์ |                                                                                         | =68           |

**ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

| รหัสวิชา               | ชื่อวิชา                                                                                         | หน่วยกิต            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| AME 333                | การออกแบบกลไกและการสั่นสะเทือนในยานยนต์<br>(Mechanics of Machinery and Vibrations in Automotive) | 3 (3-0-6)           |
| AME 362                | การทดลองวิศวกรรมยานยนต์ 2<br>(Automotive Engineering Laboratory II)                              | 2 (1-3-6)           |
| GEN 231                | มหัศจรรย์แห่งความคิด<br>(Miracle of Thinking)                                                    | 3 (3-0-6)           |
| INC 102                | พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต<br>(Fundamentals of Instrumentation and Process Control)  | 3 (2-2-6)           |
| MEE 313                | การออกแบบเครื่องจักรกล<br>(Machine Design)                                                       | 3 (3-0-6)           |
| MEE 321                | การถ่ายเทความร้อน<br>(Heat Transfer)                                                             | 3 (3-0-6)           |
| MTH 303                | ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข<br>(Numerical Methods)                                                     | 3 (2-2-6)           |
| <b>รวม</b>             |                                                                                                  | <b>20 (17-7-42)</b> |
| <b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b> |                                                                                                  | <b>=66</b>          |

**ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (แผนการศึกษาปกติ)**

| รหัสวิชา               | ชื่อวิชา                                                                                                | หน่วยกิต               |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| AME 316                | การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสำหรับวิศวกรรมยานยนต์<br>(Computer Aided Automotive Engineering Design) | 3 (3-0-6)              |
| AME 341                | พลศาสตร์ยานยนต์<br>(Mechanics of Vehicles)                                                              | 3 (3-0-6)              |
| AME 364                | โครงการการออกแบบรวบยอดเบื้องต้น<br>(Introduction to Capstone Design Project)                            | 1 (1-0-6)              |
| GEN 351                | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership)                                | 3 (3-0-6)              |
| MEE 329                | อุณหพลศาสตร์ประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม<br>(Applied Thermodynamics for Engineering Applications)          | 3 (3-0-6)              |
| MEE 331                | วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ<br>(Automatic Control Engineering)                                              | 3 (3-0-6)              |
| XXX xxx                | วิชาเลือกเสรี 1<br>(Free Elective I)                                                                    | 3 (X-Y-Z)              |
| <b>รวม</b>             |                                                                                                         | <b>19 (16X-0Y-36Z)</b> |
| <b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b> |                                                                                                         | <b>=52+X+Y+Z</b>       |

**ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (แผนการศึกษาสหกิจศึกษา)**

| รหัสวิชา               | ชื่อวิชา                                                                                                | หน่วยกิต              |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| AME 316                | การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสำหรับวิศวกรรมยานยนต์<br>(Computer Aided Automotive Engineering Design) | 3 (3-0-6)             |
| AME 341                | พลศาสตร์ยานยนต์<br>(Mechanics of Vehicles)                                                              | 3 (3-0-6)             |
| AME 364                | โครงการการออกแบบรวบยอดเบื้องต้น<br>(Introduction to Capstone Design Project)                            | 1 (1-0-6)             |
| GEN 351                | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership)                                | 3 (3-0-6)             |
| MEE 329                | อุณหพลศาสตร์ประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม<br>(Applied Thermodynamics for Engineering Applications)          | 3 (3-0-6)             |
| MEE 331                | วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ<br>(Automatic Control Engineering)                                              | 3 (3-0-6)             |
| PRE 380                | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economics)                                                          | 3 (3-0-6)             |
| XXX xxx                | วิชาเลือกเสรี 1<br>(Free Elective I)                                                                    | 3 (X-Y-Z)             |
| <b>รวม</b>             |                                                                                                         | <b>22 (19X-0Y-4Z)</b> |
| <b>ชั่วโมง/สัปดาห์</b> |                                                                                                         | <b>=55+X+Y+Z</b>      |

**ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ**

| รหัสวิชา   | ชื่อวิชา                                     | หน่วยกิต        |
|------------|----------------------------------------------|-----------------|
| MEE 360    | การฝึกงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Training) | 1<br>(S/U)      |
| <b>รวม</b> |                                              | <b>=1 (S/U)</b> |

**ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (แผนการศึกษาปกติ)**

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                                                                 | หน่วยกิต  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| AME 461  | โครงการการออกแบบรวบยอด 1<br>(Capstone Design Project I)                  | 3 (0-6-6) |
| GEN 111  | มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต<br>(Man and Ethics of Living) | 3 (3-0-6) |
| PRE 380  | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economics)                           | 3 (3-0-6) |
| XXX xxx  | วิชาเลือกเสรี 2<br>(Free Elective II)                                    | 3 (X-Y-Z) |
| AME xxx  | วิชาเลือกเฉพาะทาง 1<br>Or (Engineering Elective I)                       | 3 (X-Y-Z) |

MEE xxx

รวม 15 (6X-6Y-18Z)

ชั่วโมง/สัปดาห์ =30+X+Y+Z

## ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (แผนการศึกษาสหกิจศึกษา)

| รหัสวิชา        | ชื่อวิชา                                                                                                               | หน่วยกิต    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| AME 461         | โครงการการออกแบบรวบยอด 1<br>(Capstone Design Project I)                                                                | 3 (0-6-6)   |
| AME 463         | การวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมในโรงงานอุตสาหกรรม<br>(Engineering Analysis and Problem solving in Industrial) | 3 (1-4-6)   |
| GEN 111         | มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต<br>(Man and Ethics of Living)                                               | 3 (3-0-6)   |
| รวม             |                                                                                                                        | 9 (4-10-12) |
| ชั่วโมง/สัปดาห์ |                                                                                                                        | =26         |

## ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (แผนการศึกษาปกติ)

| รหัสวิชา        | ชื่อวิชา                                                                | หน่วยกิต      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| AME 462         | โครงการการออกแบบรวบยอด 2<br>(Capstone Design Project II)                | 3 (0-6-6)     |
| GEN 121         | ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา<br>(Learning and Problem Solving Skills) | 3 (3-0-6)     |
| AME xxx         | วิชาเลือกเฉพาะทาง 2                                                     | 3 (X-Y-Z)     |
| Or              | (Engineering Elective II)                                               |               |
| MEE xxx         |                                                                         |               |
| รวม             |                                                                         | 9 (3X-6Y-12Z) |
| ชั่วโมง/สัปดาห์ |                                                                         | =21+X+Y+Z     |

## ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (แผนการศึกษาสหกิจศึกษา)

| รหัสวิชา        | ชื่อวิชา                                                                | หน่วยกิต       |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------|
| AME 462         | โครงการการออกแบบรวบยอด 2<br>(Capstone Design Project II)                | 3 (0-6-6)      |
| GEN 121         | ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา<br>(Learning and Problem Solving Skills) | 3 (3-0-6)      |
| XXX xxx         | วิชาเลือกเสรี 2<br>(Free Elective II)                                   | 3 (X-Y-Z)      |
| AME xxx         | วิชาเลือกเฉพาะทาง 1                                                     | 3 (X-Y-Z)      |
| Or              | (Engineering Elective I)                                                |                |
| MEE xxx         |                                                                         |                |
| รวม             |                                                                         | 12 (4X-6Y-12Z) |
| ชั่วโมง/สัปดาห์ |                                                                         | =21+X+Y+Z      |

## คำอธิบายรายวิชาและผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

รหัสวิชา

GEN 111

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

(ภาษาอังกฤษ): Man and Ethics of Living

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** รายวิชานี้ มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงานตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจน ปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์ เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมืองและนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This course studies the concept of living and working based on KMUTT's Mission to develop its students to be the best academically, to have morality and work ethics, and to demonstrate the KMUTT vision and mission through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain KMUTT's desirable vision of the University such as, social responsibility, KMUTT Citizenship, professional skills, and to apply knowledge toward life in KMUTT and beyond for the benefit of themselves and others.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตนเองและสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจน วิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 6 Level 2  
PLO 9 Level 2  
PLO 11 Level 2

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

รหัสวิชา GEN 121

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

(ภาษาอังกฤษ): Learning and Problem Solving Skills

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: วิชาเน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาไปใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 6 Level 3

PLO 11 Level 1

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา GEN 231

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): มหัศจรรย์แห่งความคิด

(ภาษาอังกฤษ): Miracle of Thinking

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนาให้นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการ

คิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats concept is included. Moreover, idea connection/story line and writing are explored. Examples or case studies are used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 6 Level 3  
PLO 11 Level 2

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** GEN 241

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ความงามแห่งชีวิต

**(ภาษาอังกฤษ):** Beauty of Life

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบ ๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. เรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์

2. สามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. ตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 6 Level 1-3

PLO 11 Level 1

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา GEN 351

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

(ภาษาอังกฤษ): Modern Management and Leadership

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่าง ๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management-planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility and its application to particular circumstances.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. มีความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ
2. สามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลาและการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้
3. สามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงานและองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 6 Level 3

PLO 7 Level 2

PLO 10 Level 1

PLO 11 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา LNG 120  
 ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ภาษาอังกฤษทั่วไป  
 (ภาษาอังกฤษ): General English

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็ก ในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง

This course aims to strengthen basic knowledge of English and to build positive attitudes towards language learning. Covering all four skills integrated through topics related to everyday English and basic skills-oriented strategy training, the course raises the students' awareness of both language and learning. And it thus enabling them to understand and use English with relative ease and efficiency. To enhance life-long learning skills, the course then combines classroom learning with self-access learning via the Self-Access Learning Centre to encourage the students to focus on their own specific needs through a task or a mini-project. To accomplish the tasks, the students are expected to develop language skills and apply strategies learned throughout the course.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. Read and write short paragraphs that consist mainly of high frequency everyday language of events, feelings, wishes, etc.
2. Listen and respond to topics related to daily life events such as personalities, appearances, technology, past events, neighborhood and/or news.
3. Construct and extend a conversation in a variety of contexts.
4. Do self-study to improve English skills.
5. Recognize and use appropriate words to communicate with others about daily life events.
6. Have responsibility and ethical awareness.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 7 Level 1  
 PLO 11 Level 1  
 รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา LNG 220

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ  
 (ภาษาอังกฤษ): Academic English

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: LNG 120 General English หรือได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา LNG 120 ในกรณีคะแนนสอบ O-Net สูงกว่า 40 คะแนน

คำอธิบายรายวิชา: รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและ การเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษนอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

The course aims at developing English communication skills covering listening, speaking, reading, and writing. In particular, it emphasizes the use of these skills in meaningful communicative tasks in academic and technological contexts. The students will be engaged in a variety of learning activities that foster positive attitudes and confidence in using English. Independent learning skills will also be promoted via self-access learning modes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. Identify purposes, main ideas and important details of texts on academic topics.
2. Interact with others in order to describe ideas, opinions or give reasons.
3. Ask and answer questions for information.
4. Make effective presentations on topics of interest.
5. Have responsibility and ethical awareness.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 7 Level 1  
 PLO 11 Level 1  
 รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา LNG 223

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน  
 (ภาษาอังกฤษ): English for Workplace Communication

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

**คำอธิบายรายวิชา:** รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็นทำโน้ตย่อ และเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจและการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรม เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. Appropriately introduce themselves and others, engage in small talks, make a formal presentation, and perform a group discussion in a workplace context.
2. Read and write both formal and informal e-mails.
3. Read and listen for main ideas, take notes, and write paragraphs.
4. Understand cultural differences, and differentiate and identify the cultural issues which affect communication.
5. Develop their English language learning, manage their time, and plan their own learning outside class.
6. Memorize and use approximately 2,750-3,250 English words necessary to communicate in the workplace context.
7. Have responsibility and ethical awareness.

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 7 Level 2  
PLO 11 Level 1

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** CHM 103

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** เคมีพื้นฐาน

**(ภาษาอังกฤษ):** Fundamental Chemistry

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** พื้นฐานของทฤษฎีอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะและธาตุทรานสิชัน พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์และหน่วย คุณสมบัติของสสาร (แก๊สของเหลว ของแข็ง) และการเปลี่ยนแปลงสถานะ สมบัติคอลลิเกทีฟ สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

Basic atomic theory and electronic structures of atoms. Periodic properties. Representative elements. Nonmetal and transition metals. Chemical bonds. Stoichiometry and Units. Properties of Matter (Gas liquid Solid) and phase transition. Colligative properties. Chemical equilibrium. Ionic equilibrium. Chemical kinetics. Electrochemistry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถบอกสมบัติของธาตุต่าง ๆ ในตารางธาตุ โดยใช้ความรู้จากการจัดเรียง e- และใช้ทฤษฎีทางพันธะเคมี (VSEPR, VB, MO) ในการอธิบายโครงสร้างและสมบัติของโมเลกุล
2. สามารถคำนวณความเข้มข้นในหน่วยต่าง ๆ และร้อยละผลผลิตของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปได้
3. สามารถทำนายสมบัติทางกายภาพของสสาร โดยอาศัยแรงระหว่างโมเลกุลและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารภายใต้สภาวะต่าง ๆ ได้
4. สามารถหาอัตราเร็วของปฏิกิริยา ปริมาณผลิตภัณฑ์ และสารตั้งต้นในปฏิกิริยาเคมีที่เวลาต่าง ๆ
5. สามารถจำแนกสารละลายกรด เบส บัฟเฟอร์ต่าง ๆ และใช้หลักการสมดุลในการอธิบายสมดุลกรดเบสและสมดุลไอออนได้
6. สามารถใช้หลักการทางไฟฟ้าเคมี เพื่ออธิบายการทำงานและการนำเซลล์ไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์ คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้าและปริมาณสารที่เกี่ยวข้องกับเซลล์แบบกัลวานิกและอิเล็กโทรไลซิสได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 1

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** CHM 160

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ปฏิบัติการเคมี

(ภาษาอังกฤษ): Chemistry Laboratory

**จำนวนหน่วยกิต:** 1 (0-3-2)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103

**คำอธิบายรายวิชา:** เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในรายวิชา CHM 103

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถใช้สารเคมีพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมีได้อย่างปลอดภัย ตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีต่อตนเอง ผู้อื่น หรือสิ่งแวดล้อม
2. สามารถเขียนแผนการทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง
3. สามารถใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานและเทคนิคปฏิบัติการเคมีเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถอธิบาย วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยหลักการทางเคมีพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 1  
 PLO 5 Level 1

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา CPE 100

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร  
 (ภาษาอังกฤษ): Computer Programming for Engineers

จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-2-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยฟังก์ชัน การรับข้อมูลและการส่งออก โดยใช้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดเขียนโปรแกรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะกิจกรรม การแก้ปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการผลิตโปรแกรมให้มีความถูกต้องและทนทาน เช่น การแตกงานแบบบนลงล่าง การลงมือจำลองการทำงานและการทดสอบการทำงานตามสมมติฐาน เป็นต้น ทุกสัปดาห์ มีปฏิบัติการที่เน้นการออกแบบสร้างและแก้ปัญหาโปรแกรมที่น่าสนใจ

Fundamental concepts of programming including data types, conditional execution, iteration, functions, and I/O with programming exercises. Software development as a problem-solving activity. Techniques for producing correct and robust programs including top-down decomposition, hand simulation and hypothesis-based debugging. Weekly laboratory sessions focus on program design and implementation to solve interesting case problems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. Design, write and debug a computer program in C that solves a problem as described in a detailed problem specification.
2. Create a multi-module software system to solve a problem.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 3 Level 1-2  
 PLO 5 Level 1

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัสวิชา                               | EEE 102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):                 | เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (ภาษาอังกฤษ):                          | Electrotechnology I (Power)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| จำนวนหน่วยกิต:                         | 3 (2-3-4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ประเภทรายวิชา:                         | รายวิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:           | ไม่มี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| คำอธิบายรายวิชา:                       | หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแสและกำลังไฟฟ้า หม้อแปลง ไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน<br>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. |
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                        | 1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น และทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                        | 2. สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): | PLO 1 Level 2<br>PLO 5 Level 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:      | ไม่มี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัสวิชา                     | ENE 103                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):       | เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (อิเล็กทรอนิกส์)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| (ภาษาอังกฤษ):                | Electrotechnology I (Electronics)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| จำนวนหน่วยกิต:               | 3 (2-3-4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ประเภทรายวิชา:               | รายวิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: | ไม่มี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| คำอธิบายรายวิชา:             | การนำไฟฟ้าในโลหะและสารกึ่งตัวนำ ลักษณะสมบัติของอุปกรณ์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ วงจรทรานซิสเตอร์ การทำงานของวงจรออปแอมป์และการนำไปใช้งาน วงจรดิจิทัล ประตูลัญญาณพื้นฐาน พีชคณิต บูลีน วงจรเชิงผสมและวงจรโดยลำดับ<br>Conduction in metals and semiconductor. Semiconductor device characteristics. Transistor circuits. Operational amplifier operation and applications. Digital circuits. Basic logic gates. Boolean algebra. Combination and sequential circuits. |

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**
1. อธิบายการทำงานและวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นได้

2. วิเคราะห์และอธิบายการทำงานของวงจรถออิเล็กทรอนิกส์ที่เกิดจากการประยุกต์จากวงจรเบื้องต้นได้
3. อธิบายการทำงานและวิเคราะห์วงจรดิจิทัลเบื้องต้นได้
4. วิเคราะห์และออกแบบวงจรดิจิทัลที่เกิดจากการประยุกต์จากหลักการวงจรถอดิจิทัลเบื้องต้นได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 2

PLO 5 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา INC 102

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Fundamentals of Instrumentation and Process Control

จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-2-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: แนะนำระบบการวัดและควบคุมกระบวนการในงานอุตสาหกรรม การวัดพื้นฐานและหน่วยวัดพื้นฐาน คุณลักษณะของเครื่องมือวัด หลักการทำงานและการเลือกใช้งานเครื่องมือวัดตัวแปรกระบวนการต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรม เช่น อุณหภูมิ ความดัน ระดับอัตราการไหล แรง การเคลื่อนที่และมิติ อุปกรณ์ควบคุมขั้นสุดทำยตัวควบคุมแบบพีไอดี (Proportional-Integral-Derivative (PID)) ตัวควบคุมพีแอลซี (Programmable Logic Controller (PLC)) ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องมือวัดต่าง ๆ และการควบคุม ได้แก่ การวัดและการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน คุณลักษณะของเครื่องมือวัด การวัดอุณหภูมิ การวัดความดัน ตัวแปรสัญญาณมาตรฐาน การวัดระดับ การวัดอัตราการไหล ตัวตรวจวัดแรง การควบคุมและตัวควบคุมแบบ พีไอดี และการเขียนโปรแกรมพีแอลซีและการประยุกต์ใช้

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายนิยามของหน่วยวัด รวมถึง การทำงานของระบบควบคุมและการวัดพื้นฐานของกระบวนการในอุตสาหกรรมได้
2. สามารถอธิบายลักษณะและหลักการของการทำงานของเครื่องมือวัดค่าตัวแปรหลักในกระบวนการ เช่น อุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหลและระดับ และตลอดจนค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นได้

3. สามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดในกระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน
4. สามารถเลือกใช้กลไกในการปรับค่าตัวแปรของกระบวนการ (Final Control Element) ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน
5. สามารถอธิบายหลักการทำงานและสั่งงานตัวควบคุมในกระบวนการแบบ พีไอดี (PID) และ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 2  
PLO 5 Level 3

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MTH 101  
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): คณิตศาสตร์ 1  
(ภาษาอังกฤษ): Mathematics I

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน  $e$  ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การคำนวณของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนด และกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎี บทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอลและทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบการหา ปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎ ลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number  $e$ , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation. The max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates.

Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antideivatives amd definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between cureves. Improper integrals, numerical integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic.
2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation.
3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'H<sup>o</sup>pital's rule).
4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation.
5. Find anti-derivatives by using standard techniques.
6. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties.
7. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume.

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 1

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** MTH 102  
**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** คณิตศาสตร์ 2  
**(ภาษาอังกฤษ):** Mathematics II

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

**คำอธิบายรายวิชา:** สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้น และระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับอนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับและการทดสอบการลู่เข้า สัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและปริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัด

ฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงซ้อน การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สาม ชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. 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.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. Prove simple mathematical statement by induction
2. Give definitions of various types of sequences and series
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series
5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves
6. Give definitions of and calculate double and triple integrals
7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems
8. Describe and compute about scalars and vectors 9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 2  
PLO 5 Level 1

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** MTH 201  
**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** คณิตศาสตร์ 3  
**(ภาษาอังกฤษ):** Mathematics III

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (0-6-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

**คำอธิบายรายวิชา:** ความคิดรวบยอดพื้นฐานของชนิดอันดับและระดับชั้น สมการอันดับหนึ่งตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นยำและไม่แม่นยำ ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอรรูลย์ สมการ อันดับสูง สมการเชิงเส้นคำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การ

ประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์  
 ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคอร์ลของ  
 เวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของ เวกเตอร์ฟิลด์ เคอร์  
 ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว  
 ปริพันธ์ตามปริมาตร

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. 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.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. Determine the type, order and degree of a given differential equations
2. Classify linear and nonlinear equations
3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first order and higher order linear differential equations
4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.
5. Find Laplace and inverse Laplace transforms
6. Solve differential equations using Laplace transforms
7. Solve partial differential equations using the method of separation of variables
8. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications
9. Evaluate line integration, Surface integration and Volume integration
10. Apply line integration and Surface integration to engineering problems

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 3

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MTH 202

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิศวกร

(ภาษาอังกฤษ): Linear Algebra for Engineers

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-1-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** มิติจำกัดของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และการดำเนินการเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม รูปแบบบัญญัติสำหรับการแปลงเชิงเส้น รูปแบบกำลังสอง ความเหมือนกันของเมทริกซ์

Finite dimension of vector spaces. Subspaces. Bases and dimension. Linear transformation. Matrices and linear operations. Determinants. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization of matrices. Canonical forms for linear transformations. Quadratic forms. Similarity Matrices.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายรูปแบบและหลักการการคำนวณมิติจำกัดของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติได้
2. คำนวณการดำเนินการเชิงเส้นในรูปเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง
3. คำนวณและแก้ปัญหารูปแบบบัญญัติสำหรับการแปลงเชิงเส้น รูปแบบกำลังสองได้
4. ใช้เครื่องมือที่มีความทันสมัยเข้ามาช่วยในการคำนวณปัญหาที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิตเชิงเส้นได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** MTH 303

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

**(ภาษาอังกฤษ):** Numerical Methods

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (2-2-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MTH 201 คณิตศาสตร์ 3

**คำอธิบายรายวิชา:** ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการปัดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูล ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

130 Computer number representation and round off, interpolation, numerical integration the solution of nonlinear equations, the solution of system of linear equations; function approximation and data fitting, the solution of ordinary and partial differential equations.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. Represent numbers in the computer and explain round off errors
2. Evaluate interpolation of functions and compute the numerical integration
3. Find the solution of nonlinear equations and system of linear equations by using numerical methods
4. Approximate function and data fitting using numerical methods
5. Apply numerical methods to solve ordinary and partial differential equation

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 3  
 PLO 4 Level 3  
 รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา PHY 103

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1  
 (ภาษาอังกฤษ): General Physics for Engineering Student I

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: วิชาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ระบบอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น คลื่น และอุณหพลศาสตร์  
 The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanics physics including Newton's law of motion, systems of particles, work and energy, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave and thermodynamics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ คลื่น และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 1  
 รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา PHY 104

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2  
 (ภาษาอังกฤษ): General Physics for Engineering Student II

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

คำอธิบายรายวิชา: วิชาสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วยกฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับสมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแทรกสอดทางแสงและการเลี้ยวเบนของแสง โฟตอนและคลื่นสสาร และอะตอม

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric

fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, DC and AC-circuits, Maxwell's equations, electromagnetic waves, interference and diffraction, photons and matter waves and atoms.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้อง กับหัวข้อแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์ยุคใหม่ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 1

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา PHY 191

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1

(ภาษาอังกฤษ): General Physics Laboratory I

จำนวนหน่วยกิต: 1 (0-2-2)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: PHY 101, PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 101, PHY 103

คำอธิบายรายวิชา: รายวิชานี้ มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลาและไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้เทคนิค ความชำนาญเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่างที่จำเป็น สำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 1

PLO 5 Level 1

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา PHY 192  
 ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2  
 (ภาษาอังกฤษ): General Physics Laboratory II  
 จำนวนหน่วยกิต: 1 (0-2-2)  
 ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ  
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: PHY 102, PHY 104 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 102, PHY 104  
 คำอธิบายรายวิชา: รายวิชานี้ มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอม ไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC-circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่างที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 1  
 PLO 5 Level 1

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา PRE 141  
 ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): กรรมวิธีการผลิต  
 (ภาษาอังกฤษ): Manufacturing Process  
 จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-3-6)  
 ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ  
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** ความปลอดภัยในการทำงานในโรงงาน ทฤษฎีและความรู้ในกระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปด้วย เครื่องมือกลชนิดต่าง ๆ กระบวนการเชื่อมโลหะและการขึ้นรูปโลหะแผ่น กระบวนการหล่อโลหะ และกระบวนการขึ้นรูปแบบพิเศษ การเลือกใช้วัสดุในกระบวนการผลิต รวมทั้งพื้นฐานของต้นทุนการผลิต ปฏิบัติการทางด้านการใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ กระบวนการผลิตพื้นฐานบนเครื่องมือกล เช่น กระบวนการขึ้นรูปโดยการกลึง เครื่องกัด เครื่องเจาะ กระบวนการเชื่อมโลหะด้วยวิธีการเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า กระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่น การเขียนแผ่นคลี่และการประกอบ

Safety in workshop. Theory and knowledge in manufacturing processes. Workpiece forming by using various machine tools. Welding and metal sheet forming. Metal casing processes. Other special manufacturing processes. Material selection for manufacturing processes. Manufacturing cost. Practices on various tools. Machine tools and their processes. Gas and Electrical arc welding. Metal sheet forming. Metal sheet drawing and assembly.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษาสามารถอธิบาย แนวความคิดพื้นฐานและหลักการของกรรมวิธีการผลิตทางวิศวกรรม
2. นักศึกษาสามารถเลือกใช้เครื่องมือในกระบวนการผลิตภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 1  
 PLO 5 Level 1  
 PLO 9 Level 1

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** PRE 380

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

**(ภาษาอังกฤษ):** Engineering Economics

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนและการประมาณ ต้นทุนมูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์ จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษี การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

Basic concepts in engineering economics. 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.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบต้นทุนและประมาณการต้นทุน
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาในการคำนวณกระแสเงินสดเทียบเท่าในช่วงเวลาหรือจุดเวลาใด
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกทางเลือกของการลงทุน
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์การลงทุนที่มีผลกระทบจากความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 10 Level 2-3  
 PLO 11 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา STD 302

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): สถิติศาสตร์สำหรับวิศวกร

(ภาษาอังกฤษ): Statistics for Engineers

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

คำอธิบายรายวิชา: ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน

Probability theory. Axioms for probability in discrete sample space. Counting sample point. Independent and dependent event. Bayes' theorem. Binomial, Poisson, Normal distribution. Joint distribution. Distribution of sums and means. Central limit theorem. Covariance and correlation. Sampling distribution. F-distribution, Estimation and hypothesis testing.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและหาการแจกแจงความน่าจะเป็นได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง
3. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ได้
4. นักศึกษาสามารถประมาณค่าต่าง ๆ จากตัวอย่างสุ่มและสามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง
5. นักศึกษาสามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 3  
 PLO 4 Level 3

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัสวิชา                               | AME 241                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):                 | แนะนำวิศวกรรมยานยนต์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                        | (ภาษาอังกฤษ): Introduction to Automotive Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| จำนวนหน่วยกิต:                         | 3 (1-4-6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ประเภทรายวิชา:                         | รายวิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:           | ไม่มี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| คำอธิบายรายวิชา:                       | หลักการทํางานและชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ การซ่อมเครื่องยนต์ สมรรถนะของเครื่องยนต์ ชุดส่งกำลัง หรือ ชุดเพลาส่งกำลังอัตโนมัติ ชุดส่งกำลังและเพลาด้วยมือ ระบบรองรับและระบบบังคับเลี้ยว ห้ามล้อ ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระบบปรับอากาศ<br>Engine principle and components. Engine repair. Engine performance. Automatic transmission or transaxle. Manual drive train and axles. Suspension and steering. Brakes. Electrical/electronic systems. Air conditioning. |
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                        | 4. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบต่าง ๆ ในรถยนต์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                        | 5. ลงมือปฏิบัติการถอดประกอบชิ้นส่วนในระบบต่าง ๆ ของรถยนต์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                        | 6. อธิบายความเชื่อมโยงทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่ของชิ้นส่วนและระบบต่าง ๆ ในรถยนต์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): | PLO 1 Level 1-2<br>PLO 5 Level 1-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:      | ไม่มี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัสวิชา                        | AME 261                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):          | การฝึกหัดการประยุกต์ทางวิศวกรรมยานยนต์                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                 | (ภาษาอังกฤษ): Automotive Engineering Application Exercise                                                                                                                                                                                                                                               |
| จำนวนหน่วยกิต:                  | 3 (1-4-6)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ประเภทรายวิชา:                  | รายวิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:    | ไม่มี                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| คำอธิบายรายวิชา:                | แนะนำวิศวกรรมยานยนต์ การประยุกต์องค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมยานยนต์เบื้องต้น การสร้างและทดสอบชิ้นส่วนยานยนต์เบื้องต้น<br>Introduction to Automotive Engineering, Application of knowledge to solve basic automotive engineering problems, Manufacturing and testing of basic automotive parts. |
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                 | 1. ประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมยานยนต์เบื้องต้นได้                                                                                                                                                                                                |
|                                 | 2. สร้างต้นแบบเพื่อทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยเชื่อมโยงทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง อันจะนำไปสู่การสังเคราะห์ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงต้นแบบให้ดีขึ้น                                                                                                                                                            |

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 3 Level 1-2  
 PLO 4 Level 1-2  
 PLO 5 Level 1-2  
 PLO 6 Level 1-2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 316

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสำหรับวิศวกรรมยานยนต์

(ภาษาอังกฤษ): Computer Aided Automotive Engineering Design

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 213 กลศาสตร์ของแข็ง และ MEE 321 การถ่ายเทความร้อน

คำอธิบายรายวิชา: การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและวิเคราะห์ปัญหาสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล สร้างแบบจำลองทางกายภาพ และการจำลองปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล และประยุกต์ใช้กับงานที่เกี่ยวข้อง

Use of computer for design and analysis of mechanical engineering problems. Physical modeling and simulations of mechanical engineering problems and related applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สร้างแบบจำลองทางกายภาพ เพื่อจำลองปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลได้
2. วิเคราะห์และอธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ได้
3. ออกแบบชิ้นส่วนและระบบทางกลด้วยคอมพิวเตอร์ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 5 Level 3  
 PLO 7 Level 3

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 333

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การออกแบบกลไกและการสั่นสะเทือนในยานยนต์

(ภาษาอังกฤษ): Mechanics of Machinery and Vibrations in Automotive

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

คำอธิบายรายวิชา: บทนำกลไกและเครื่องจักรกล สมการของกรับเบลอร์ การวิเคราะห์ตำแหน่งความเร็ว ความเร่ง ของกลไก การวิเคราะห์ขบวนเฟือง การเขียนสมการกำกับการเคลื่อนที่ของระบบการสั่นสะเทือน ผลการตอบสนองแบบอิสระของระบบดีกรีเดียว อิสระและหลายดีกรีอิสระของเครื่องจักรกล ออกแบบระบบลดการสั่นสะเทือน

Introduction to mechanisms and machines, Grubber's equation, Displacement, Velocity and Acceleration Analysis of Mechanisms, Gear

trains, Governing Equation of Mechanical Vibrations, Responses to SDOF and MDOF of Mechanical Vibration Systems, Isolation design to suppress vibration

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. กำหนดหาตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่งของกลไกในระนาบต่าง ๆ
2. สร้างและแก้แบบจำลองคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนที่และปัญหาการสั่นสะเทือนทางกลได้
3. วิเคราะห์และคำนวณความสัมพันธ์เชิงความเร็วของกลไก เช่น ชุดเกียร์ แรงเฉื่อย เป็นต้น
4. วิเคราะห์หาและออกแบบระบบทางกลที่เกี่ยวข้องกับแรงเฉื่อยและการสั่นสะเทือนทางวิศวกรรมได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 2 Level 3  
PLO 3 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** AME 341

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** พลศาสตร์ยานยนต์

(ภาษาอังกฤษ): Mechanics of Vehicles

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

**คำอธิบายรายวิชา:** การทำหุ่นจำลองพลศาสตร์ของยานยนต์ กลศาสตร์ของยางรถยนต์ จลนศาสตร์ของระบบสั่นสะเทือน ความเสถียรของยานยนต์ เกณฑ์ในการออกแบบของโครงสร้างตัวยาน ระบบการสั่นสะเทือนของยานยนต์ และมาตรฐานการขับขี่ ข้อพิจารณาในการออกแบบยานยนต์

Dynamic modeling of vehicles and tire mechanics. Suspension kinematics. Vehicle stability. Vehicle structural design criteria. Vehicle vibrations and ride criteria, design considerations for vehicles.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายกลไกการเคลื่อนที่ของยานยนต์และระบบต่าง ๆ ภายในยานยนต์ได้
2. สามารถหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของยานยนต์และระบบต่าง ๆ ภายในยานยนต์
3. สามารถวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของยานยนต์และการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในยานยนต์ ผ่านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
4. สามารถออกแบบระบบต่าง ๆ เช่น ระบบการสั่นสะเทือน ความเสถียรของยานยนต์ เป็นต้น เพื่อปรับปรุงระบบพลศาสตร์ของยานยนต์

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 3  
PLO 3 Level 3  
PLO 5 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

รหัสวิชา AME 342  
**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การออกแบบระบบยานยนต์  
**(ภาษาอังกฤษ):** Vehicle System Design  
**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)  
**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาเลือก  
**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** AME 241 แนะนำวิศวกรรมยานยนต์  
**คำอธิบายรายวิชา:** การออกแบบรูปลักษณ์ภายนอกยานยนต์เพื่อความสวยงาม การออกแบบภายในยานยนต์ การออกแบบเบื้องต้นและการจัดวางอุปกรณ์ต่าง ๆ ระบบช่วงล่าง ระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบส่งกำลัง ความแข็งแรงของโครงสร้าง ความปลอดภัยและความสะดวกสบายสำหรับยานยนต์  
 Vehicle Body and Aesthetic Design, Vehicle Interior Design, Preliminary Design and Vehicle Layout, Suspension Systems, Electronics and Powertrains, Structural Strength, Safety and Comfort of Vehicle.  
**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**  
 1. สามารถอธิบายการทำงานเบื้องต้นของระบบต่าง ๆ ของยานยนต์ได้  
 2. สามารถออกแบบรูปลักษณ์ภายนอกและภายในอย่างง่ายของยานยนต์ โดยคำนึงถึงความสะดวกสบายในการใช้งานของผู้ขับขี่ได้  
 3. สามารถออกแบบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโครงสร้างยานยนต์ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานได้  
 4. สามารถใช้เครื่องมือและซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ระบบต่าง ๆ และโครงสร้างยานยนต์ได้  
**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 2 Level 3  
**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

รหัสวิชา AME 361  
**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การทดลองวิศวกรรมยานยนต์ 1  
**(ภาษาอังกฤษ):** Automotive Engineering Laboratory I  
**จำนวนหน่วยกิต:** 2 (1-3-6)  
**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ  
**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี  
**คำอธิบายรายวิชา:** ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการวัดทางวิศวกรรมยานยนต์ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัด การเขียน รายงานทางวิศวกรรม  
 Laboratory experiments in energy engineering measurement techniques. Analysis of measurement data. Engineering report writing  
**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**  
 1. ตั้งคำถามได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
 2. อธิบายระบบการทำงานของอุปกรณ์ทดลอง  
 3. คาดการณ์ผลการทดลองเบื้องต้นและวางแผนการทดลองได้อย่างเหมาะสม  
 4. อธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง

5. ใช้เครื่องมือวัดทางกล ทำการทดลองตามแผน คำนวณผลจากการทดลองและค่า uncertainties จากการวัด
6. เลือกตัวแปรที่เหมาะสมและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
7. ประยุกต์ใช้ผลการคำนวณ uncertainties ในการวิเคราะห์ปัญหาวิศวกรรมและวิเคราะห์ผลความน่าเชื่อถือของข้อมูล
8. วิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลการทดลองและเขียนรายงานทางวิศวกรรมโดยมีเนื้อหาครบถ้วน

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 4 Level 3  
 PLO 5 Level 2  
 PLO 7 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 362

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การประลองวิศวกรรมยานยนต์ 2

(ภาษาอังกฤษ): Automotive Engineering Laboratory II

จำนวนหน่วยกิต: 2 (1-3-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: AME 361 การประลองวิศวกรรมยานยนต์ 1

คำอธิบายรายวิชา: การวัดทางวิศวกรรม การคำนวณและวิเคราะห์ความไม่แน่นอน การทดสอบสมบัติวัสดุวิศวกรรม (การทดสอบสมบัติทางกล สมบัติทางกายภาพ และการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค) การทดลองที่เกี่ยวข้องกับการไหลและการถ่ายเทความร้อน  
 Mechanical measurements, uncertainty analysis, material testing (mechanical properties, physical properties, microstructure).  
 Laboratories related to fluid and heat transfer.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. ตั้งคำถามได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2. อธิบายระบบการทำงานของอุปกรณ์ทดลอง
3. คาดการณ์ผลการทดลองเบื้องต้นและวางแผนการทดลองได้อย่างเหมาะสม
4. อธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง
5. ใช้เครื่องมือวัดทางกล ทำการทดลองตามแผน คำนวณผลจากการทดลองและค่า uncertainties จากการวัด
6. เลือกตัวแปรที่เหมาะสมและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
7. ประยุกต์ใช้ผลการคำนวณ uncertainties ในการวิเคราะห์ปัญหาวิศวกรรมและวิเคราะห์ผลความน่าเชื่อถือของข้อมูล
8. วิเคราะห์ อภิปราย และสรุปผลการทดลองและเขียนรายงานทางวิศวกรรมโดยมีเนื้อหาครบถ้วน

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 4 Level 3  
 PLO 5 Level 3  
 PLO 6 Level 2  
 PLO 7 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 364

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): โครงการการออกแบบรวบยอดเบื้องต้น

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to Capstone Design Project

จำนวนหน่วยกิต: 1 (1-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: การค้นคว้าหาความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทำโครงการ การวางแผนการทำโครงการที่ใช้องค์ความรู้หลายสาขาในวิศวกรรมเครื่องกล และการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัย ตระหนักถึงจรรยาบรรณการทำโครงการและงานวิจัย การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล ทักษะการนำเสนอหัวข้อโครงการการออกแบบรวบยอดที่มีความสนใจ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

An introduction to research for the capstone design project. Research planning for multidisciplinary in Mechanical Engineering, literature reviews, research ethics, analysis and synthesis of new knowledge to propose an interested proposal for the capstone design project both in Thai and English.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. ค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ในหลายสาขาในวิศวกรรมเครื่องกล
2. วิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการทำโครงการออกแบบรวบยอดได้
3. นำเสนอหัวข้อโครงการที่สนใจสำหรับการทำโครงการออกแบบรวบยอด ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 6 Level 1-2  
 PLO 7 Level 1  
 PLO 8 Level 1  
 PLO 9 Level 1  
 PLO 10 Level 1  
 PLO 11 Level 1

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 413

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การออกแบบโครงสร้างยานยนต์

(ภาษาอังกฤษ): Automotive Structural Design

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาเลือก

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 213 กลศาสตร์ของแข็ง

**คำอธิบายรายวิชา:** ทบทวนเนื้อหาวิชากลศาสตร์ของแข็งและวัสดุวิศวกรรม ศึกษาทฤษฎีความเสียหาย ประเภทของโครงสร้างยานยนต์ การออกแบบเพื่อรับภาระตัดและการบิด การลดความเสียหายจากการชน การออกแบบโครงสร้างโดยใช้คอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์การชน ข้อกำหนดในการออกแบบโครงสร้างยานยนต์ ตัวอย่างการออกแบบโครงสร้างยานยนต์

Review of solid mechanics and engineering materials, Theory of failure, Type of automotive structures, Design for bending and torsion, Impact attenuation, Computer aided analysis of structures, Crash analysis, Structural design regulations, Structure design examples.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายความแตกต่าง รวมทั้งจุดเด่นและจุดด้อยของลักษณะโครงสร้างยานยนต์ประเภทต่าง ๆ ได้
2. เลือกใช้วัสดุทางวิศวกรรมที่เหมาะสมต่อการออกแบบโครงสร้างยานยนต์
3. ออกแบบโครงสร้างยานยนต์ที่สามารถรับภาระตัดและการบิดจากภาวะการใช้งานรูปแบบต่าง ๆ และเป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวัสดุศาสตร์และการกระบวนการขึ้นรูปเพื่อออกแบบโครงสร้างยานยนต์น้ำหนักเบาได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 2 Level 3

PLO 3 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** AME 414

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** พลศาสตร์ของยานพาหนะที่ใช้ราง

**(ภาษาอังกฤษ):** Railway Vehicle Dynamics

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

**คำอธิบายรายวิชา:** ยานพาหนะและราง ขึ้นส่วนกันสะเทือน สมการคณิตศาสตร์ของส่วนประกอบ ยานพาหนะ รางและการส่งกำลัง พลศาสตร์แนวตั้งของยานพาหนะที่ใช้ราง การตั้งล้อ แนะนำการส่งกำลังของล้อและราง พลศาสตร์การเข้าโค้งของยานพาหนะที่ใช้ราง เสถียรภาพและการเข้าโค้ง ความปลอดภัย ความสบายในการขับขี่ การจำลองปฏิสัมพันธ์ของยานยนต์และราง และแนะนำระบบของยานยนต์ที่ใช้ตัวนำขั้นสูง

Track and vehicle. Suspension component. Modeling of vehicle, components, track and excitation. Vertical dynamics of railway vehicles. Guidance of wheelset and track. Introduction to wheel-rail contact. Lateral dynamics of railway vehicles. Stability and curve negotiation. Safety and derailments. Ride comfort. Vehicle-track interaction and simulation. Advanced topics in guided vehicle systems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายส่วนประกอบของยานพาหนะที่ใช้รางได้
2. สร้างสมการคณิตศาสตร์ของส่วนประกอบยานพาหนะและสมการการเคลื่อนที่ได้
3. คำนวณเสถียรภาพ ความปลอดภัยและความสบายในการขับขี่ได้
4. จำลองการส่งกำลังและการเคลื่อนที่ของส่วนประกอบและยานพาหนะที่ใช้รางได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 2 Level 3

PLO 3 Level 3

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 421

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียน

(ภาษาอังกฤษ): Alternative and Renewable Energy

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาเลือก

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 221 อุณหพลศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา: การเปลี่ยนรูปและการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานในปัจจุบัน เชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ เซลล์ แสงอาทิตย์ พลังงานชีวภาพ ไฟฟ้าพลังน้ำ กำลังงานจากน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานลม พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ แนะนำพลังงานไฮโดรเจนและสมดุลทางเศรษฐศาสตร์

Energy conversion and conservation, Present-day energy usage, Fossil fuel, Solar thermal energy, Solar photovoltaic, Bio-57 energy, Hydroelectricity, Tidal power, Wind energy, Wave energy, Geothermal energy, Introduction to Hydrogen energy and economical balance.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายการเปลี่ยนรูปพลังงาน และวิธีการใช้พลังงานทดแทนในรูปแบบต่าง ๆ
2. คำนวณสมดุลพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน และสมดุลทางเศรษฐศาสตร์ของพลังงานรูปแบบต่าง ๆ

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 2 Level 3

PLO 3 Level 3

PLO 4 Level 3

PLO 8 Level 3

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 422

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ระบบกักเก็บและการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานไฟฟ้าเคมี

(ภาษาอังกฤษ): Electrochemical Energy Storage and Conversion System

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาเลือก

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 221 อุณหพลศาสตร์

**คำอธิบายรายวิชา:** เทคนิคการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมีพื้นฐาน การจำลองเทคนิคการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี ตัวเก็บประจุไฟฟ้าแบบที่มีการเรียงตัวของประจุแบบสองชั้น ตัวเก็บประจุแบบประจุเทียม เซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์ แบตเตอรี่รีด็อกซ์โพลาร์ แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนแบบต่าง ๆ แบตเตอรี่โซลิดสเตต แบตเตอรี่อื่น ๆ ในอนาคต เช่น แบตเตอรี่แบบฮีโมโซลิตโพลว แบตเตอรี่โซเดียมไอออน แบตเตอรี่ลิเทียมออกซิเจน แบตเตอรี่ลิเทียมซัลเฟอร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการออกแบบอุปกรณ์พลังงานไฟฟ้าเคมี

Basic electroanalytical techniques. Modeling electroanalytical techniques. Electric double layer capacitors. Pseudocapacitors, Polymer electrolyte fuel cells. Redox flow batteries. Li-ion batteries. Solid-state batteries. Future battery technology such as semi-solid flow batteries, Na-ion batteries, Li-O<sub>2</sub> batteries, and Li-S batteries. Numerical models for designing electrochemical energy devices

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายหลักการของเทคนิคการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมีพื้นฐานประเภทต่าง ๆ
2. วิเคราะห์ผลที่ได้จากเทคนิคการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมีพื้นฐาน
3. อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเคมีแบบต่าง ๆ
4. สร้างแบบจำลองและประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อการประเมินสมรรถนะอุปกรณ์พลังงานไฟฟ้าเคมี
5. สร้างแบบจำลองและประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อการออกแบบอุปกรณ์พลังงานไฟฟ้าเคมี
6. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจำลองเชิงตัวเลข

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 2 Level 3  
 PLO 3 Level 3  
 PLO 6 Level 3  
 PLO 8 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** AME 426

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** เทคโนโลยีไฮโดรเจน

**(ภาษาอังกฤษ):** Hydrogen Technology

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** พื้นฐานเทคโนโลยีไฮโดรเจน เทคโนโลยีการแยกก๊าซไฮโดรเจน การกักเก็บก๊าซไฮโดรเจน เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน การเผาไหม้ก๊าซไฮโดรเจน ประโยชน์ของพลังงานจากก๊าซไฮโดรเจน การใช้งานในภาคอุตสาหกรรมและภาคการขนส่ง การใช้เทคโนโลยีไฮโดรเจนอย่างปลอดภัย

Fundamental of hydrogen technology, Hydrogen separation technology, Hydrogen storage technology, Fuel cell, Hydrogen

combustion, Hydrogen code and standard for industrial and transport sectors, and Hydrogen safety

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายพื้นฐานเทคโนโลยีไฮโดรเจน การแยกก๊าซไฮโดรเจน
2. อธิบายหลักการเก็บก๊าซไฮโดรเจน เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน การเผาไหม้ก๊าซไฮโดรเจน
3. อธิบายและสามารถเลือกใช้ประโยชน์ก๊าซไฮโดรเจนได้อย่างปลอดภัย

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 3 Level 3  
 PLO 6 Level 3  
 PLO 8 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** AME 431

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ระบบควบคุมยานยนต์  
**(ภาษาอังกฤษ):** Vehicle Control System

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MEE 331 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

**คำอธิบายรายวิชา:** วิวัฒนาการของการควบคุมยานยนต์ในอดีตถึงปัจจุบัน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลังและระบบรักษาเสถียรภาพ การควบคุมแบบชาญฉลาด การประยุกต์การควบคุมแบบชาญฉลาดกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ข้างต้น

History of automotive's control development. Mathematical modelling of powertrain and stability system. Intelligent control. Application of vehicle's control system relative to mathematical model.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายวิวัฒนาการของยานยนต์
2. สามารถสร้างและจำลองการเคลื่อนที่ของยานยนต์ผ่านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
3. สามารถออกแบบระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของยานยนต์
4. สามารถทดสอบระบบควบคุม โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 2 Level 3  
 PLO 3 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** AME 441

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า  
**(ภาษาอังกฤษ):** Hybrid and Electric Vehicle

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาเลือก

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: การออกแบบยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า ระบบต้นกำลังไฮบริด เครื่องยนต์สำหรับระบบไฮบริด ยานยนต์ไฮบริดแบบประจุไฟฟ้า มอเตอร์ขับเคลื่อน แบตเตอรี่และการเก็บพลังงาน ยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิง การประจุไฟฟ้าและโครงสร้างพื้นฐาน Powertrain design for hybrid & electric vehicle, Hybrid powertrain system, Engine for hybrid system, Plug-in hybrid electric vehicle, Traction motor, Battery and energy storage, Fuel cell electric vehicle, Charging and infrastructure.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายความแตกต่างประเภทยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า
2. สามารถคำนวณการออกแบบต้นกำลังในการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า
3. สามารถอธิบายการทำงานของระบบและการประจุไฟฟ้า

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 2 Level 3  
 PLO 3 Level 3  
 PLO 6 Level 3  
 PLO 8 Level 3  
 PLO 10 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 461

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): โครงการงานการออกแบบรวบยอด 1

(ภาษาอังกฤษ): Capstone Design Project I

จำนวนหน่วยกิต: 3 (0-6-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: AME 364 โครงการงานการออกแบบรวบยอดเบื้องต้น และ MEE 313 การออกแบบเครื่องจักรกล หรือ MEE 321 การถ่ายเทความร้อน หรือ MEE 331 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

คำอธิบายรายวิชา: การออกแบบระบบทางยานยนต์  
 Design of complete automotive engineering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. ออกแบบชิ้นส่วนทางกล เครื่องจักรกล หรือระบบทางยานยนต์ หรือกระบวนการทดสอบหรือทดลองทางวิศวกรรมยานยนต์
2. วิเคราะห์ผลจากการออกแบบจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรือผลงานวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. เขียนแบบชิ้นงาน เครื่องจักรกล หรือระบบทางยานยนต์ ที่ออกแบบได้หรือสามารถกำหนดขอบเขตของการวิจัยได้อย่างชัดเจน
4. อธิบายและสื่อสารการทำงานแบบเป็นทีม ให้กับผู้ร่วมทีมและกรรมการผู้ตรวจสอบ
5. เชื่อมโยงให้เห็นถึงคุณค่าของโครงการที่ได้กับผลลัพธ์ของโครงการรวมถึงคุณธรรมและจริยธรรม

|                                               |                |
|-----------------------------------------------|----------------|
| <b>ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):</b> | PLO 2 Level 3  |
|                                               | PLO 3 Level 3  |
|                                               | PLO 4 Level 3  |
|                                               | PLO 5 Level 3  |
|                                               | PLO 6 Level 3  |
|                                               | PLO 7 Level 2  |
|                                               | PLO 8 Level 2  |
|                                               | PLO 9 Level 2  |
|                                               | PLO 10 Level 1 |
|                                               | PLO 11 Level 2 |

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** AME 462

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** โครงการการออกแบบรวบยอด 2

(ภาษาอังกฤษ): Capstone Design Project II

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (0-6-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** AME 461 โครงการการออกแบบรวบยอด 1

**คำอธิบายรายวิชา:** การศึกษาด้วยตนเองหรือกลุ่มของโครงการในงานวิศวกรรมยานยนต์ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Individual or group study of a project in automotive engineering under close supervision of senior staff.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. เลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการสร้าง หรือปฏิบัติการกับชิ้นงาน เครื่องจักรกลหรือระบบทางยานยนต์ที่ออกแบบ
2. ลงมือสร้างหรือปฏิบัติการกับชิ้นงานเครื่องจักรกลหรือระบบทางยานยนต์ที่ออกแบบ
3. วิเคราะห์และสรุปผลจากการทดสอบชิ้นงาน เครื่องจักรกลหรือระบบทางยานยนต์จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและผลงานวิจัยที่มีอยู่ในปัจจุบัน
4. อธิบายและสื่อสารการทำงานแบบเป็นทีมให้กับผู้ร่วมทีมและกรรมการผู้ตรวจสอบ
5. เชื่อมโยงให้เห็นถึงคุณค่าของโครงการที่ได้กับผลลัพธ์ของโครงการรวมถึงคุณธรรมและจริยธรรม

|                                               |               |
|-----------------------------------------------|---------------|
| <b>ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):</b> | PLO 2 Level 3 |
|                                               | PLO 3 Level 3 |
|                                               | PLO 4 Level 3 |
|                                               | PLO 5 Level 3 |
|                                               | PLO 6 Level 3 |
|                                               | PLO 7 Level 2 |
|                                               | PLO 8 Level 3 |
|                                               | PLO 9 Level 2 |

PLO 10 Level 2  
 PLO 11 Level 3  
 รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 463

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมในโรงงานอุตสาหกรรม  
 (ภาษาอังกฤษ): Engineering Analysis and Problem solving in Industrial

จำนวนหน่วยกิต: 3 (1-4-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาเลือก สำหรับแผนการศึกษาปกติ  
 รายวิชาบังคับ สำหรับแผนการศึกษาสหกิจศึกษา

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: พัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ การเลือกปัญหา จัดลำดับความสำคัญ การวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมจากประสบการณ์การทำงาน การเก็บผลทดสอบเมื่อทำการแก้ปัญหาแล้ว  
 Work integrated learning in industrial, Problem solving skill, A priority for problem solving, Problem analysis and problem solving relative to engineering knowledge and experience, Experiment and quality check of solving method

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีด้านวิศวกรรมในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
2. วิเคราะห์และเลือกปัญหาที่มีความสำคัญบนหลักการทางวิศวกรรมและประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรม
3. วิเคราะห์ผลกระทบและหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้องค์ความรู้เชิงวิศวกรรม หลักเศรษฐศาสตร์และวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม
4. ออกแบบการทดสอบและเก็บผลของการแก้ปัญหา เพื่อนำมาสรุปผลลัพธ์การแก้ปัญหา

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 4 Level 3  
 PLO 5 Level 3  
 PLO 7 Level 2  
 PLO 9 Level 2  
 PLO 11 Level 3

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 521

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เครื่องยนต์เผาไหม้ภายในขั้นสูง  
 (ภาษาอังกฤษ): Advanced Internal Combustion Engines

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาเลือก

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** การวินิจฉัยการไหลและการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในชั้นสูง ได้แก่ การวินิจฉัยการไหลภายในเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน การวินิจฉัยการเผาไหม้ภายใน เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน เทคโนโลยีไร้สารมลพิษ ได้แก่ การเกิดและการควบคุม ไนโตรเจนออกไซด์ การเกิดและการควบคุมฝุ่นละออง เทคโนโลยีไร้สารมลพิษชั้นสูง ขบวนการส่งกำลังในอนาคตสำหรับสังคมยั่งยืน ได้แก่ การใช้พลังงานและการ ป้องกันสิ่งแวดล้อม ระบบพลังงานอนาคตสำหรับการยั่งยืน สถานการณ์ปัจจุบัน และมุมมองในอนาคตของการขนส่งยั่งยืน ยานยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า ยานยนต์ ไฮบริด และยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิง

Flow and combustion diagnostics in AIC engines: Flow diagnostics in IC engines; and Combustion diagnostics in IC engines. Zero emission technologies: Production and control of NOx; Production and control of particulate matters; and Advanced zero emission technologies. Future power train for sustainable community: Energy consumption and environmental protection. Future energy systems for sustainability; Present status and future prospect of sustainable mobility; Battery electrical vehicle; Hybrid vehicle; and Fuel cell vehicle.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายหลักการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ชั้นสูง
2. สามารถใช้โปรแกรมเพื่อสร้างแบบจำลองเครื่องยนต์และทำนายสมรรถนะเครื่องยนต์

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 2 Level 3  
 PLO 3 Level 3  
 PLO 8 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** MEE 101

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ

**(ภาษาอังกฤษ):** Materials Science and Engineering

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอมของของแข็ง โครงสร้างผลึก การแข็งตัวและความไม่สมบูรณ์ของโครงสร้างผลึก การแพร่ในของแข็งที่อาศัยความร้อน โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกลต่าง ๆ ของโลหะ แผนภูมิสมดุลของเฟส โลหะผสม วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุเซรามิก วัสดุผสม การกัดกร่อนและกระบวนการผลิตวัสดุประเภทต่าง ๆ Atomic Structure and Bonding in Solids, Crystal and Amorphous Structure in Materials, Solidification and Crystalline Imperfections, Thermally Activated Processes Diffusion in Solids, Microstructures, Mechanical Properties of Metals, Phase Diagrams, Engineering Alloys,

Polymeric Materials, Ceramics, Composite Materials, Corrosion,  
Processing of different materials

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายโครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึกต่าง ๆ ของวัสดุของแข็งและความไม่สมบูรณ์ของผลึกต่าง ๆ ได้
2. อธิบายกระบวนการผลิตของวัสดุทางวิศวกรรมประเภทต่าง ๆ ได้ รวมถึงสามารถใช้แผนภูมิสมดุลของเฟสของโลหะผสมได้
3. อธิบายสมบัติทางกลต่าง ๆ ของวัสดุทางวิศวกรรมประเภทต่าง ๆ ได้
4. เลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบอุปกรณ์ทางกลและการใช้งานต่าง ๆ ได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 1

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** MEE 119

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

**(ภาษาอังกฤษ):** Mechanical Engineering Drawing

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (2-3-4)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** อุปกรณ์เขียนแบบและการประยุกต์ใช้ เพื่อการเขียนรูปเรขาคณิต ตัวอักษร การเขียนแบบออร์โทกราฟิกและการสเก็ตช์ ภาพฉายออร์โทกราฟิกของจุด เส้น ระนาบ และรูปทรง ภาพช่วยการกำหนดขนาดมิติและโน้ต การเขียนแบบภาพไอโซเมตริก ภาพออบลิคและการสเก็ตช์ภาพตัด รวมถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบจำลองทางวิศวกรรม 2 มิติ และ 3 มิติ รวมถึง ภาพประกอบได้

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view. Dimensions and notes. Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Using computer aided drawing for 2D and 3D models including assembly.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. เลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อเขียนแบบภาพและสเก็ตช์ภาพชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้นได้
2. ประยุกต์ใช้ความรู้จากการเขียนแบบไปสู่การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยเขียนแบบได้
3. สร้างภาพสองมิติของชิ้นส่วนทางกล จากชิ้นงานสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 1

PLO 5 Level 1

PLO 7 Level 1

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัสวิชา                               | MEE 211                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):                 | กลศาสตร์วิศวกรรม 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| (ภาษาอังกฤษ):                          | Engineering Mechanics I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| จำนวนหน่วยกิต:                         | 3 (3-0-6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ประเภทรายวิชา:                         | รายวิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:           | PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| คำอธิบายรายวิชา:                       | แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม ผลลัพธ์ของระบบแรง การสมดุล วิเคราะห์แรงใน ทริส เฟรม และในเครื่องจักร แรงกระจายและของไหลสถิต แรงเสียดทานประเภทต่าง ๆ และการประยุกต์แรงเสียดทานในเครื่องจักรกล โมเมนต์ ความเฉื่อยของพื้นที่ และโมเมนต์ความเฉื่อยของมวล หลักการงานเสมือนและพลังงานศักย์<br>Basic concepts. Forces resultance. Equilibrium. Analysis of truss, frame, machine. Distributed force and fluid statics. Type of friction and Applied dry friction in machine. Area moment of inertia and mass moment of inertia. Principle of virtual work and potential energy. |
| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. คำนวณและวิเคราะห์แรงที่กระทำกับโครงสร้างหรือระบบทางกลภายใต้สภาวะสมดุลได้</li> <li>2. เขียน Free body diagram ของวัตถุได้อย่างถูกต้อง</li> <li>3. วิเคราะห์แรงเสียดทานในระบบทางกล และการใช้งานในทางวิศวกรรมได้</li> <li>4. วิเคราะห์ center of gravity และ second moment of area &amp; mass moment of inertia ของรูปทรงพื้นฐานได้</li> <li>5. อธิบายหลักการของงานเสมือนและนำไปใช้งานได้เหมาะสม</li> </ol>                                                                                                                              |
| ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): | PLO 1 Level 2<br>PLO 2 Level 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:      | ไม่มี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัสวิชา                     | MEE 212                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):       | กลศาสตร์วิศวกรรม 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| (ภาษาอังกฤษ):                | Engineering Mechanics II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| จำนวนหน่วยกิต:               | 3 (3-0-6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ประเภทรายวิชา:               | รายวิชาบังคับ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: | MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| คำอธิบายรายวิชา:             | แนวคิดพื้นฐานทางกลศาสตร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาค เชิงเส้น การเคลื่อนที่สัมพันธ์ พลศาสตร์ของอนุภาค งาน พลังงาน การดล โมเมนตัม การกระแทก จลนศาสตร์ของระบบมวล คิเนมาติกส์ของวัตถุแกร่ง การเคลื่อนที่ของอนุภาคสัมพันธ์กับแกนหมุน จลน์ของระบบมวลพลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง<br>Basic concepts. Rectilinear motion. Curvilinear motion. Space curvilinear motion, relation motion. Kinetics of particles, work, energy, |

impulse, momentum and impact. Kinetics of systems of particles. Kinematics of rigid bodies. Motion relative to rotating axes. Kinetics of system of particles, kinetics of rigid bodies.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายการเคลื่อนที่ด้วยกฎของนิวตันทั้งสามข้อ จากแผนผังวัตถุอิสระได้
2. ประยุกต์ใช้จลนศาสตร์ในการคำนวณและวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในปริภูมิที่มีระบบพิกัด ต่าง ๆ
3. สร้างสมการการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง
4. ประยุกต์ใช้กฎของนิวตันในการแก้ปัญหาและออกแบบระบบกลศาสตร์วิศวกรรม

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 1 Level 2

PLO 2 Level 2

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** MEE 213

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** กลศาสตร์ของแข็ง

(ภาษาอังกฤษ): Mechanics of Solids

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 หรือ MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม

**คำอธิบายรายวิชา:** บทนำ แรงภายใน ความเค้น แผนภาพความเค้น ความเครียด การบิดของเพลลา ความเค้นเฉือนในเพลลาและมุมบิด ความเค้นในคาน เนื่องจากโมเมนต์ดัด แรงเฉือนและโมเมนต์บิด ความเค้นเฉือนในคาน ความเค้นและความเครียดระนาบ วงกลมของโมห์ เกณฑ์ความเสียหายแบบครากของโลหะเหนียว ความเค้นในถังความดันผนังบาง สมการอนุพันธ์ของเส้นอีลาสติก การหาความโค้งของคาน ความเค้นผสม พลังงานจากความเครียด การประยุกต์ทฤษฎีของ คาสติกลีอาโน ทฤษฎีของเสายาว Introduction. Internal force. Stress. Stress-strain diagram. Torsion: Shear stress; and angle of twist. Stress in beams: Shearing force; and bending moment. Shear stress in beams. Plane stress and plane strain. Mohr's circle. Yield critiering of ductile metal. Stress in thin-walled pressure vessels. Equation of elastic curve. Statically indeterminate beams. Strain energy. Theorem of Castigliano: application to statically indeterminate problems. Theory of column.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายพฤติกรรมของวัสดุภายใต้แรงกระทำแบบสถิตยศาสตร์ภายใต้โหลดชนิดเดียว ได้แก่ แรงในแนวแกน โมเมนต์บิด โมเมนต์ดัด และแรงกระทำด้านข้าง
2. วิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์วิศวกรรม และคำนวณหาความเค้น การเสียรูปของโครงสร้างภายใต้แรงกระทำแบบสถิตยศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคานและเพลลา
3. อธิบายหลักการและวิเคราะห์ความเสียหายภายใต้เกณฑ์ความเสียหายของวัสดุเหนียวได้
4. ประเมินความเสียหายแบบไม่เสถียรจากการโก่งเดาะของเสา

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 2  
 PLO 3 Level 2  
 รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MEE 221  
 ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): อุณหพลศาสตร์  
 (ภาษาอังกฤษ): Thermodynamics

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

คำอธิบายรายวิชา: แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์และสเกลอุณหภูมิ พลังงาน การถ่ายเทพลังงานและการวิเคราะห์พลังงานโดยทั่วไป สมบัติของสารบริสุทธิ์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ การวิเคราะห์พลังงานในระบบปิด การวิเคราะห์มวลและพลังงานในระบบเปิด กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรผลิตกำลัง วัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสมและไซโครเมตรี ปฏิกริยาเคมี Thermodynamics concepts and definitions. The zeroth law of thermodynamics and temperature scales. Energy, energy transfer, and general energy analysis. Properties of pure substances. The first law of thermodynamic and its applications. Energy analysis of closed systems, Mass and energy analysis of open systems. The second law of thermodynamics. Entropy and exergy. Thermodynamic cycles: power cycles, and refrigeration cycles. Gas-vapor mixture and psychrometry. Chemical reactions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. อธิบายคำจำกัดความและนิยามที่เกี่ยวข้องกับเทอร์โมไดนามิกส์ได้
2. เขียนขอบเขตของระบบและอันตักิริยาทางพลังงานที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารตามกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
4. ระบุสถานะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารด้วยการเปิดตาราง การอ่านค่าจากแผนภาพและสมการสถานะได้
5. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาอุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
6. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการระบุสถานะของสารตามกระบวนการและ วัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
7. ประเมินความเป็นไปได้ของกระบวนการ และวัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ด้วยการใช้กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ได้
8. วิเคราะห์วัฏจักรผลิตกำลังและวัฏจักรการทำความเย็นได้
9. วิเคราะห์กระบวนการปรับอากาศและกระบวนการเผาไหม้ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 2  
PLO 2 Level 2  
รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MEE 222  
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): กลศาสตร์ของไหล  
(ภาษาอังกฤษ): Fluid Mechanics

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

คำอธิบายรายวิชา: แนวคิดพื้นฐานของของไหล ของไหลสถิต คิเนมาติกส์ของการไหล สมการอนุกรมมวล สมการโมเมนตัม ทั้งในรูปแบบอินทิกรัล และดิฟเฟอเรนเชียล และสมการพลังงานของการไหลคงตัว การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึงกัน การไหลของไหลแบบอัดตัวไม่ได้ในท่อ แรยยกและแรงต้านของวัตถุเมื่อเคลื่อนที่ในของไหล การวัดของไหล บทนำเกี่ยวกับเครื่องจักรกลของไหล : ปัมป์ กังหันแบบอิมพัลส์ และกังหันแบบรีแอกชัน

Fundamental concepts. Fluid statics. Kinematics of fluid flow. Continuity equation, momentum equation and energy equation for steady flow in integral and differential form. Dimensional analysis and dynamic similarity. Flow of incompressible fluid in pipes. Resistance of immersed bodies. Drag and dynamic lift. Flow measurement. Introduction to fluid machinery: pump; impulse turbine; and reaction turbine.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. อธิบายแนวคิดพื้นฐานของของไหล และของไหลสถิตได้
2. อธิบายการเคลื่อนที่ของของไหลได้
3. ประยุกต์ใช้สมการเรย์โนลด์ทรานส์พอร์ตได้
4. ประยุกต์ใช้สมการอนุกรมมวล สมการโมเมนตัม สมการพลังงานในรูปแบบดิฟเฟอเรนเชียลได้
5. วิเคราะห์มิติและสภาพคล้ายได้
6. คำนวณหาการสูญเสียในท่อได้
7. คำนวณหาการไหลในชั้นขอบเขตแบบแลมินาร์ และเทอร์บูเลนต์ได้
8. คำนวณการไหลภายนอกได้
9. คำนวณการวัดของไหลได้
10. อธิบายหลักพื้นฐานของเครื่องจักรกลของไหลได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 1 Level 2  
PLO 3 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MEE 313

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การออกแบบเครื่องจักรกล

(ภาษาอังกฤษ): Machine Design

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 213 กลศาสตร์ของแข็ง

คำอธิบายรายวิชา: ขั้นตอนของการออกแบบ ทฤษฎีของความเสียหายที่ใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลภายใต้โหลดสถิต และโหลดเปลี่ยนแปลง สปริง สกรูส่งกำลังและสกรูยึดชิ้นงาน รอยเชื่อม การขับด้วยสายพานและโซ่ การออกแบบเฟืองตรง เฟืองฮีลิค เฟืองดอกจอก และเฟืองเกลียวหนอน การออกแบบเพลลา การออกแบบตลับลูกปืน การหล่อลื่นและกาวเพลลา การออกแบบลิ้ม สไปลน์ และคัปปลิง คลัตช์และเบรก รูปแบบของการออกแบบ

Phases of design. Theory of failure used in design of machine elements subjected to static and varying loads. Mechanical springs. Power screws and threaded fasteners. Welded joints. Flexible drives. Design of spur gears, helical gears, bevel gears and worm gears. Design of shafts. Design of rolling bearing. Lubrication and journal bearings. Design of Keys, splines and couplings. Clutches and brakes. Form design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. วิเคราะห์ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ทางกลแบบง่ายด้วยทฤษฎีความเสียหายต่าง ๆ ได้
2. วิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนสำคัญต่าง ๆ ของระบบทางกลให้สามารถทำงานได้และมีความปลอดภัยตามมาตรฐาน
3. ออกแบบระบบทางกลแบบง่ายด้วยชิ้นส่วนทางกลพื้นฐานต่าง ๆ ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 3 Level 3  
PLO 7 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MEE 321

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การถ่ายเทความร้อน

(ภาษาอังกฤษ): Heat Transfer

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 221 อุณหพลศาสตร์ และ MEE 222 กลศาสตร์ของไหล

คำอธิบายรายวิชา: การนำความร้อนที่สภาวะคงที่ การนำความร้อนชั่วขณะมิติเดียว การวิเคราะห์มิติ การพาความร้อนอิสระของการไหลแบบลามินาและเทอร์บิวเลนซ์ การพาความร้อนแบบบังคับของการไหลแบบลามินาและเทอร์บิวเลนซ์ ผิวหน้าที่คอมแพคต์ และพื้นผิวรูปทรงที่ไม่ปกติ การแผ่รังสีความร้อน การถ่ายเทความร้อนแบบรวม การ

ควบแน่นและการเดือด อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ระบบทางความร้อนที่สำคัญ  
บางอย่าง

Steady state conduction. One dimensional transient conduction.  
Dimensional analysis. Free convection: Laminar; and turbulent flows.  
Forced convection: laminar; turbulent flows; compact; and irregular  
surfaces. Thermal radiation. Combined heat transfer problems. Boiling  
and condensation. Heat exchangers. Some important thermal systems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. อธิบายรูปแบบการถ่ายเทความร้อนกับการประยุกต์ใช้งานและปัญหาด้านวิศวกรรมได้
2. อธิบายหลักการนำความร้อนแบบคงตัว ไม่คงตัว และประยุกต์ใช้สมการการนำความร้อนสำหรับปัญหา  
อย่างง่ายและปัญหาที่ซับซ้อนได้
3. อธิบายหลักการพาความร้อนแบบภายใน แบบภายนอก แบบธรรมชาติ แบบบังคับ และการประยุกต์ใช้  
สมการการพาความร้อนที่เหมาะสมกับปัญหาอย่างง่ายและปัญหาที่ซับซ้อนได้
4. อธิบายหลักการ ปรากฏการณ์การแผ่รังสี ผลกระทบปัจจัยของการแผ่ความร้อน การคำนวณการแผ่  
ความร้อนที่สัมพันธ์กับความยาวคลื่นและ view factor ที่สัมพันธ์กับพื้นผิว และการประยุกต์ใช้  
หลักการแผ่รังสีความร้อนสำหรับปัญหาด้านวิศวกรรม
5. อธิบายทิศทางการถ่ายเทความร้อนสำหรับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ประยุกต์ใช้วิธี LMTD และ  
NTU สำหรับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนอย่างง่ายหรือซับซ้อน  
และออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยปัจจัยทางกายภาพและทางเศรษฐศาสตร์

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 2 Level 3  
PLO 3 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MEE 322

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน

(ภาษาอังกฤษ): Internal Combustion Engines

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาเลือก

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 221 อุณหพลศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา: กระบวนการของเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน อุณหพลศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์  
เครื่องยนต์ กระบวนการเผาไหม้ การวิเคราะห์กระบวนการของเครื่องยนต์เผาไหม้  
ภายในเชื้อเพลิง การน็อกและคุณสมบัติด้านทานการน็อกของเชื้อเพลิง ระบบการ  
ป้อนเชื้อเพลิง มลพิษจากเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในและการควบคุม การหล่อลื่น  
สมรรถนะและการออกแบบเครื่องยนต์ ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยียานยนต์

The internal combustion engine process. Thermodynamics for engine  
analysis. The combustion process. Internal combustion engine process  
analysis. Fuels. Combustion knock and rating. Fuel metering systems.

Pollutant formation and control. Lubrications. Engine performance and design. Progress in automotive technology.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายคุณลักษณะพื้นฐานของการทำงานของเครื่องยนต์
2. วิเคราะห์วัฏจักรของเครื่องยนต์
3. อธิบายกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ของเครื่องยนต์
4. อธิบายเชื้อเพลิงและพลังงานทางเลือก
5. อธิบายการเผาไหม้ภายในของเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟหรือเครื่องยนต์เบนซิน
6. อธิบายการเผาไหม้ภายในของเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด หรือ เครื่องยนต์ดีเซล
7. อธิบายมลพิษจากไอเสียเครื่องยนต์
8. อธิบายการพัฒนาของยานยนต์สมัยใหม่

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 3 Level 3  
 PLO 5 Level 3  
 PLO 8 Level 3

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** MEE 325

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** วิศวกรรมโรงผลิตกำลัง

**(ภาษาอังกฤษ):** Power Plant Engineering

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาเลือก

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MEE 221 อุณหพลศาสตร์

**คำอธิบายรายวิชา:** แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐานเศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้า การวิเคราะห์อุณหพลศาสตร์ของวัฏจักรและกระบวนการของไอน้ำในโรงผลิตกำลังที่ใช้ความร้อน เชื้อเพลิง และการเผาไหม้ อุปกรณ์ประกอบสำหรับหม้อน้ำ การปรับสภาพและการให้ความร้อนกับน้ำป้อนหม้อน้ำ เครื่องกำเนิดไอน้ำ กังหันไอน้ำ อุปกรณ์ควบแน่นไอน้ำ อุปกรณ์ดริฟต์ ปล่องและพัดลม การควบคุมมลภาวะจากแก๊สเสีย เครื่องยนต์สันดาปภายใน กังหันแก๊ส และโรงจักรผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเขื่อน จากพลังงานนิวเคลียร์ เครื่องมือและการควบคุม โรงไฟฟ้าที่ใช้พลังงานหมุนเวียน

Basic concepts and definitions on power plant configuration. Power plant economics. Thermodynamics analysis for steam processes and cycles. Fuel and combustion. Steam boiler auxiliaries. Feed water heating and treatment system. Steam generator. Steam turbines. Steam condensing equipment. Draft apparatus. Pollution control of flue gases. Internal combustion engine. Gas turbine. Hydroelectric plants. Nuclear power plant. Instrumentation and control. Power plant from Renewable energy resources.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายวัฏจักรของโรงไฟฟ้าทางความร้อนแบบพื้นฐาน และคำนวณหาประสิทธิภาพ เอาต์พุตที่ได้ จากวัฏจักรของโรงไฟฟ้าทางความร้อนแบบต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้
2. วิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ของโรงไฟฟ้าแบบต่าง ๆ
3. อธิบายและวิเคราะห์การเผาไหม้และระบบการเผาไหม้ได้
4. อธิบายและวิเคราะห์การทำงานของกังหันไอน้ำได้
5. อธิบายและวิเคราะห์การทำงานของหม้อกำเนิดไอน้ำและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ได้
6. อธิบายและวิเคราะห์การทำงานของเครื่องควบแน่น ระบบน้ำป้อนและระบบน้ำหมุนเวียนได้
7. อธิบายวัฏจักรโรงไฟฟ้าของกังหันแก๊สและโรงไฟฟ้าเครื่องยนต์ดีเซลได้
8. อธิบายการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานชนิดอื่น ๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานน้ำ เป็นต้น

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 3 Level 3

PLO 4 Level 3

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MEE 329

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): อุณหพลศาสตร์ประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Applied Thermodynamics for Engineering Applications

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: MEE 221 อุณหพลศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา: พื้นฐานการทำความเย็นและอุปกรณ์การทำความเย็น (Compressor, Condensers, Evaporators and Expansion value) ชนิดของสารทำความเย็น การคำนวณภาระการทำความเย็น การจัดให้เข้ากันได้ของอุปกรณ์การทำความเย็น การควบคุมสารทำความเย็นเหลว การปรับอากาศและระบบปรับอากาศ การคำนวณภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ การเปลี่ยนแปลงสถานะอากาศบนแผนภูมิไซโครเมตริก การเลือกขนาดและระบบปรับอากาศที่เหมาะสมกับงาน การออกแบบระบบอุณหภาพ โดยการจำลองระบบและการออกแบบที่เหมาะสม การหาสภาพการทำงานที่เหมาะสมของพัดลม ปัมป์ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และการไหลของของไหลในท่อ โรงผลิตกำลังที่ใช้ความร้อน วัฏจักรและกระบวนการของไอน้ำ เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ อุปกรณ์ประกอบสำหรับหม้อน้ำ กำเนิดไอน้ำ กังหันไอน้ำ อุปกรณ์ควบแน่นไอน้ำ

Fundamentals of refrigeration basics and equipment (compressor, condensers, evaporators and expansion value). Types of refrigerant. Cooling load calculation. Compatibility of refrigeration equipment. Liquid refrigerant control. Air conditioning system. Calculation of cooling load for air conditioning system. Changes in weather conditions on a psychrometric chart. Optimal selection of size and air conditioning

system. Design of thermal systems by systems simulation and optimization. Suitable operation condition of system: fans; pumps; compressors; heat exchangers; and fluids flow in pipes. Thermal power plant. Steam processes and cycles. Fuel and combustion. Steam generator equipment. Steam turbines. Steam condensing equipment.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายพื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศได้ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
2. คำนวณภาระการทำความเย็นของระบบทำความเย็นกับระบบปรับอากาศได้
3. ออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศได้
4. แสดงการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศในระบบปรับอากาศบนแผนภูมิไซโครเมตริกได้
5. สร้างแบบจำลองของระบบของไหลอุณหภาพและกระบวนการทางพลังงานได้
6. หาสภาพที่เหมาะสมที่สุดของการทำงานงานของอุปกรณ์ทางอุณหภาพได้
7. อธิบายส่วนประกอบหลักของโรงไฟฟ้าได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** PLO 3 Level 3  
 PLO 8 Level 2  
 PLO 10 Level 2

**รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:** ไม่มี

**รหัสวิชา** MEE 331

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

**(ภาษาอังกฤษ):** Automatic Control Engineering

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 (3-0-6)

**ประเภทรายวิชา:** รายวิชาบังคับ

**รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

**คำอธิบายรายวิชา:** การเขียนแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ คุณลักษณะของการควบคุมแบบป้อนกลับของระบบ สมรรถนะของระบบป้อนกลับ เสถียรภาพของระบบป้อนกลับเชิงเส้น วิธีรูดอล์ฟ วิธีตอบสนองของความถี่ เสถียรภาพในโดเมนความถี่ การออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับ แบบจำลองแบบตัวแปรสถานะ Introduction, Mathematical Models of Systems, Feedback Control System Characteristics, The Performance of Feedback Control Systems, The Stability of Linear Feedback Systems, The Root Locus Method, Frequency Response Methods, Stability in the Frequency Domain, The Design of Feedback Control Systems, State Variable Models.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. อธิบายภาพรวมของระบบควบคุมแบบวงปิดของระบบเชิงเส้นที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาได้
2. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบพลวัต และหาผลตอบสนองเชิงเวลาได้
3. วิเคราะห์เสถียรภาพและสมรรถนะของระบบควบคุมได้
4. ออกแบบระบบควบคุมเชิงเส้นสำหรับระบบสัญญาณขาเข้าออกเดี่ยว (single-input, single-output, SISO) ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 2 Level 3  
 PLO 3 Level 2  
 รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา MEE 360

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การฝึกงานอุตสาหกรรม  
 (ภาษาอังกฤษ): Industrial Training

จำนวนหน่วยกิต: 1 (S/U)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้เวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ในช่วงภาคฤดูร้อน  
 Practical training in industry not less than 6 weeks during summer session.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมา เพื่อนำไปแก้ปัญหาทางวิศวกรรมและสามารถเรียนรู้และค้นคว้าข้อมูลในงานที่มอบหมายได้อย่างต่อเนื่อง
2. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
4. สามารถสื่อสารด้านการพูด เขียน แสดงความคิดวิเคราะห์ และประมวลผลให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO 2 Level 3  
 PLO 6 Level 3  
 PLO 7 Level 1  
 PLO 8 Level 2  
 PLO 9 Level 2  
 PLO 11 Level 2

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 471

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): หัวข้อพิเศษ 1  
 (ภาษาอังกฤษ): Special Topics I

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาเลือก

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ ภาควิชาฯ จะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a Special topics related to Mechanical Engineering. The Department will notify further information as it becomes available.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

วัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่เปิดในภาคการศึกษานั้น ๆ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): -

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี

รหัสวิชา AME 472

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): หัวข้อพิเศษ 2

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics II

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทรายวิชา: รายวิชาเลือก

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: การศึกษาในหัวข้อเฉพาะทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ ภาควิชาฯ จะประกาศให้ทราบถึงรายละเอียดของหัวข้อศึกษาเมื่อมีการเปิดสอนรายวิชานี้

Study on a Special topics related to Mechanical Engineering. The Department will notify further information as it becomes available.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

วัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่เปิดในภาคการศึกษานั้น ๆ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): -

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: ไม่มี