



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### ส่วนที่ 3 รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)

3.1) รหัสหลักสูตร:

25430141100385

3.2) ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Electrical Engineering

3.3) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

3.3.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)

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

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

3.4) วิชาเอก (ถ้ามี):

ไม่มี

3.5) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร:

147 หน่วยกิต

3.6) รูปแบบ:

ปริญญาตรี 4 ปี

3.7) ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาชีพ

หลักสูตรระดับปริญญาโททางวิชาการ หรือ วิชาชีพ

หลักสูตรระดับปริญญาเอกทางวิชาการ

3.8) ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย โดยใช้หนังสือและเอกสารประกอบการสอนที่เป็นภาษาอังกฤษ และ/หรือภาษาไทย

### 3.9) คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ
2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(ม.6) สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่าตามเกณฑ์การเทียบวุฒิการศึกษาเท่ากับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา โดยผ่านกระบวนการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกที่ระบุในการรับสมัครคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในระดับปริญญาตรี (KMUTT-TCAS) ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีกำหนด

### 3.10) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) วิศวกรไฟฟ้า โดยสามารถออกแบบ ควบคุม และซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า ควบคุมการผลิต และกระบวนการต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรม องค์กรและหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
- (2) นักวิชาการ และ นักวิจัยในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และ สาขาที่เกี่ยวข้อง

### รายละเอียดของโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

- a) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 147 หน่วยกิต  
 b) โครงสร้างหลักสูตร (แยกตามหมวดวิชา) แบบที่ 1 แผนการเรียนปกติ

|  |     |          |
|--|-----|----------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                   | 24  | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                         | 117 | หน่วยกิต |
| - วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์           | 17  | หน่วยกิต |
| - วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | 30  | หน่วยกิต |
| - วิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมฝึกงาน) | 61  | หน่วยกิต |
| - วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า              | 9   | หน่วยกิต |
| ค. หมวดวิชาเลือกเสรี                     | 6   | หน่วยกิต |

โครงสร้างหลักสูตร (แยกตามหมวดวิชา) แบบที่ 2 แผนการเรียนบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL)

|  |     |          |
|--|-----|----------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                   | 24  | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                         | 117 | หน่วยกิต |
| - วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์           | 17  | หน่วยกิต |
| - วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | 30  | หน่วยกิต |
| - วิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมฝึกงาน) | 64  | หน่วยกิต |
| - วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า              | 6   | หน่วยกิต |
| ค. หมวดวิชาเลือกเสรี                     | 6   | หน่วยกิต |

## แผนการศึกษา

1. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต
 

|     |     |  |          |
|-----|-----|--|----------|
| GEN | 111 | มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต<br>(Man and Ethics of Living) | 3(3-0-6) |
|-----|-----|--|----------|
2. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต
 

|     |     |   |          |
|-----|-----|---|----------|
| GEN | 121 | ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา<br>(Learning and Problem Solving Skills) | 3(3-0-6) |
|-----|-----|---|----------|
3. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ
 

|     |     |   |          |
|-----|-----|---|----------|
| GEN | 231 | มหัศจรรย์แห่งความคิด<br>(Miracle of Thinking) | 3(3-0-6) |
|-----|-----|---|----------|

**หมายเหตุ** รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และ GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้

4. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม
 

|     |     |                                      |          |
|-----|-----|--------------------------------------|----------|
| GEN | 241 | ความงามแห่งชีวิต<br>(Beauty of Life) | 3(3-0-6) |
|-----|-----|--------------------------------------|----------|
5. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ
 

|     |     |  |          |
|-----|-----|--|----------|
| GEN | 351 | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership) | 3(3-0-6) |
|-----|-----|--|----------|
6. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

### สำหรับนักศึกษาที่มีคะแนนกลุ่ม 1

- |     |     |  |          |
|-----|-----|--|----------|
| LNG | 120 | ภาษาอังกฤษทั่วไป<br>(General English)  | 3(3-0-6) |
| LNG | 220 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>(Academic English)                                  | 3(3-0-6) |
| LNG | 223 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน<br>(English for Workplace Communication) | 3(3-0-6) |

### สำหรับนักศึกษาที่มีคะแนนกลุ่ม 2

- |     |     |   |          |
|-----|-----|---|----------|
| LNG | 220 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>(Academic English) | 3(3-0-6) |
|-----|-----|---|----------|

|     |     |  |          |
|-----|-----|--|----------|
| LNG | 223 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน<br>(English for Workplace Communication) | 3(3-0-6) |
| LNG | 324 | ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์<br>(English for Engineering)                  | 3(3-0-6) |

**ข. หมวดวิชาเฉพาะ**

**กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์** 30 หน่วยกิต

|     |       |  |          |
|-----|-------|--|----------|
| CHM | 10301 | ธาตุและการประกอบ<br>(Elements and Compounds)   | 1(1-0-2) |
| CHM | 10302 | สสารและการเปลี่ยนแปลง<br>(Matters and Changes)   | 1(1-0-2) |
| CHM | 10303 | จลน์ศาสตร์ และ สมดุล<br>(Kinetics and Equilibrium)   | 1(1-0-2) |
| CHM | 160   | ปฏิบัติการเคมี<br>(Chemistry Laboratory)   | 1(0-3-2) |
| MTH | 10101 | ลิมิต ความต่อเนื่อง และ อนุพันธ์<br>(Limit, Continuity and Derivatives)  | 2(2-0-4) |
| MTH | 10102 | ปริพันธ์<br>(Integrals)  | 1(1-0-2) |
| MTH | 10201 | อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม<br>(Mathematic Induction, Sequences and Series)  | 1(1-0-2) |
| MTH | 10202 | เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติและ<br>ฟังก์ชันเวกเตอร์<br>(Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and<br>Vector Functions) | 1(1-0-2) |
| MTH | 10203 | ปริพันธ์หลายชั้น<br>(Multiple Integrals)   | 1(1-0-2) |
| MTH | 20101 | แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์<br>(Vector Calculus)  | 1(1-0-2) |
| MTH | 20102 | สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ<br>(Basic Differential Equations and Laplace<br>Transform)                                | 2(2-0-4) |
| MTH | 303   | ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข<br>(Numerical Methods)   | 3(3-0-6) |
| PHY | 10301 | แรงและการเคลื่อนที่<br>(Force and Motion)  | 1(1-0-2) |

|  |       |  |                    |
|--|-------|--|--------------------|
| PHY  | 10302 | การสั่นและคลื่น<br>(Oscillations and Waves)                  | 1(1-0-2)           |
| PHY  | 10303 | ฟิสิกส์อุณหภาพ<br>(Thermal Physics)                          | 1(1-0-2)           |
| PHY  | 10401 | ไฟฟ้าและแม่เหล็ก<br>(Electricity and Magnetism)              | 1(1-0-2)           |
| PHY  | 10402 | วงจรไฟฟ้า<br>(Electric Circuits)                             | 1(1-0-2)           |
| PHY  | 10403 | ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่<br>(Optics and Modern Physics)   | 1(1-0-2)           |
| PHY  | 191   | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1<br>(General Physics Laboratory I)  | 1(0-2-2)           |
| PHY  | 192   | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2<br>(General Physics Laboratory II) | 1(0-2-2)           |
| STD  | 302   | สถิติสำหรับวิศวกร<br>(Statistics for Engineers)              | 3(3-0-6)           |
| EEE  | 382   | วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด<br>(Optimization Methods)       | 3(3-0-6)           |
| <b>กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์</b> |       |  | <b>17 หน่วยกิต</b> |
| MEE  | 111   | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)                 | 3(2-3-6)           |
| MEE  | 214   | กลศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Mechanics)                  | 3(3-0-6)           |
| MEE  | 223   | อุณหพลศาสตร์<br>(Thermodynamics)                             | 3(3-0-6)           |
| MEN  | 111   | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)                     | 3(3-0-6)           |
| PRE  | 103   | เทคโนโลยีการผลิต<br>(Production Technology)                  | 2(1-3-2)           |
| PRE  | 380   | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economics)               | 3(3-0-6)           |

กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมไฟฟ้า (รวมวิชาฝึกงาน)

|            |     |  |             |
|------------|-----|--|-------------|
| - แบบที่ 1 |     |  | 61 หน่วยกิต |
| - แบบที่ 2 |     |  | 64 หน่วยกิต |
| EEE        | 110 | วงจรไฟฟ้า<br>(Electric Circuits)   | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 112 | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า<br>(Computer Programming for Electrical Engineers) | 3(2-2-6)    |
| EEE        | 190 | ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า<br>(Electrical Practice)   | 1(0-3-2)    |
| EEE        | 214 | สัญญาณและระบบ<br>(Signals and Systems)   | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 220 | เครื่องกลไฟฟ้า 1<br>(Electrical Machines I)  | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 260 | เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า<br>(Electrical Instruments and Measurements)                    | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 270 | วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์<br>(Electronics Engineering)  | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 271 | วิธีการทางดิจิทัล<br>(Digital Techniques)  | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 292 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>(Electrical Engineering Laboratory I)                        | 1(0-3-2)    |
| EEE        | 300 | ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Training)  | 2 (S/U)     |
| EEE        | 321 | เครื่องกลไฟฟ้า 2<br>(Electrical Machines II)   | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 322 | สนามแม่เหล็กไฟฟ้า<br>(Electromagnetic Fields)  | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 332 | การออกแบบระบบไฟฟ้า<br>(Electrical System Design)   | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 333 | โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย<br>(Power Plant and Substation)                             | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 334 | ระบบไฟฟ้ากำลัง<br>(Electrical Power System)  | 3(3-0-6)    |
| EEE        | 372 | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง  | 3(3-0-6)    |

|       |     |   |            |
|-------|-----|---|------------|
|       |     | (Power Electronics)   |            |
| EEE   | 380 | ระบบควบคุม<br>(Control Systems)   | 3(3-0-6)   |
| EEE   | 391 | การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า<br>(Electrical Engineering Drawing)                    | 1(0-3-2)   |
| EEE   | 393 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>(Electrical Engineering Laboratory II)        | 1(0-3-2)   |
| EEE   | 394 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3<br>(Electrical Engineering Laboratory III)       | 1(0-3-2)   |
| EEE   | 397 | โครงการย่อยทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical<br>Engineering Mini Project)            | 1(0-3-2)   |
| EEE   | 440 | การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง<br>(Power System Protection)                           | 3(3-0-6)   |
| EEE   | 450 | วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง<br>(High Voltage Engineering)                               | 3(3-0-6)   |
| *EEE  | 490 | การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL)<br>(Work Integrated Learning (WIL)) | 6(0-18-24) |
| EEE   | 495 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4<br>(Electrical Engineering Laboratory IV)        | 1(0-3-2)   |
| EEE   | 498 | โครงการออกแบบบูรณาการขั้นสูง<br>(Capstone Design Project)                       | 1(0-3-2)   |
| **EEE | 499 | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า<br>(Electrical Engineering Project)                        | 3(0-6-6)   |

หมายเหตุ : \* สำหรับนักศึกษาแบบที่ 1 ไม่ต้องเรียนวิชา EEE 490 การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL)

\*\* สำหรับนักศึกษาแบบที่ 2 ไม่ต้องเรียนวิชา EEE 499 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า

- แบบที่ 1 9 หน่วยกิต

- แบบที่ 2 6 หน่วยกิต

|     |     |   |          |
|-----|-----|---|----------|
| EEE | 111 | การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า<br>(Electric Circuit Analysis)            | 3(3-0-6) |
| EEE | 113 | คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า<br>(Electrical Engineering Mathematics) | 3(3-0-6) |

|     |     |   |          |
|-----|-----|---|----------|
| EEE | 361 | วิศวกรรมส่องสว่าง<br>(Illumination Engineering)   | 3(2-2-6) |
| EEE | 375 | ไมโครโพรเซสเซอร์<br>(Microprocessors)   | 3(3-0-6) |
| EEE | 384 | การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>(Internet of Things Applications)                    | 3(3-0-6) |
| EEE | 401 | หัวข้อพิเศษ 1<br>(Special Topic I)  | 3(3-0-6) |
| EEE | 402 | หัวข้อพิเศษ 2<br>(Special Topic II)   | 3(3-0-6) |
| EEE | 403 | หัวข้อพิเศษ 3<br>(Special Topic III)  | 3(3-0-6) |
| EEE | 424 | การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า<br>(ELECTRIC DRIVES )  | 3(3-0-6) |
| EEE | 432 | ระบบโฟโตโวลตาอิก<br>(PHOTOVOLTAIC SYSTEMS)  | 3(3-0-6) |
| EEE | 433 | วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์<br>(Computer Methods in Power Systems Analysis) | 3(3-0-6) |
| EEE | 434 | การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน<br>(Energy Conservation and Management)                           | 3(3-0-6) |
| EEE | 435 | พลังงานหมุนเวียน<br>(Renewable Energy)  | 3(3-0-6) |
| EEE | 436 | ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ<br>(Railway Traction Systems)  | 3(3-0-6) |
| EEE | 437 | ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ<br>(Railway Electrification)                                     | 3(3-0-6) |
| EEE | 438 | ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ<br>(Railway Signaling and Control)                              | 3(3-0-6) |
| EEE | 439 | เทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า<br>(Railway Technologies for Electrical Engineer)          | 3(3-0-6) |
| EEE | 444 | ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม<br>(Safety and Environment)   | 3(3-0-6) |
| EEE | 445 | ความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม<br>(Electrical Safety for Industry)                     | 3(3-0-6) |

|     |     |   |          |
|-----|-----|---|----------|
| EEE | 470 | อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและสื่อสารข้อมูล<br>(Internet of Things and Data<br>Communications)           | 3(3-0-6) |
| EEE | 475 | พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์<br>(FUNDAMENTALS OF ELECTROACOUSTICS)                                       | 3(3-0-6) |
| EEE | 476 | วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบเรโซแนนซ์<br>(RESONANT POWER CONVERTER)                                   | 3(3-0-6) |
| EEE | 480 | แมชชีนเลิร์นนิง<br>(MACHINE LEARNING)   | 3(3-0-6) |
| EEE | 483 | การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น<br>(Introduction to Digital Signal Processing)                    | 3(3-0-6) |
| ENE | 421 | เครือข่ายสื่อสาร<br>(Networks Communications)   | 3(3-0-6) |
| ENE | 422 | การสื่อสารข้อมูล<br>(Data Communications)   | 3(3-0-6) |
| INC | 102 | พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต<br>(Fundamental of Instrumentation and<br>Process Control) | 3(2-3-6) |

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

แผนการศึกษาสำหรับหลักสูตร 4 ปี

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

|     |       |  |             |
|-----|-------|--|-------------|
| CHM | 10301 | ธาตุและการประกอบ<br>(Elements and Compounds)                             | 1(1-0-2)    |
| CHM | 10302 | สสารและการเปลี่ยนแปลง<br>(Matters and Changes)                           | 1(1-0-2)    |
| CHM | 10303 | จลน์ศาสตร์ และ สมดุล<br>(Kinetics and Equilibrium)                       | 1(1-0-2)    |
| CHM | 160   | ปฏิบัติการเคมี<br>(Chemistry Laboratory)                                 | 1(0-3-2)    |
| LNG | 120   | ภาษาอังกฤษทั่วไป<br>(General English)                                    | 3(3-0-6)    |
| MTH | 10101 | ลิมิต ความต่อเนื่อง และ อนุพันธ์<br>(Limit, Continuity and Derivatives)  | 2(2-0-4)    |
| MTH | 10102 | ปริพันธ์<br>(Integrals)  | 1(1-0-2)    |
| PHY | 10301 | แรงและการเคลื่อนที่<br>(Force and Motion)                                | 1(1-0-2)    |
| PHY | 10302 | การสั่นและคลื่น<br>(Oscillations and Waves)                              | 1(1-0-2)    |
| PHY | 10303 | ฟิสิกส์อุณหภาพ<br>(Thermal Physics)                                      | 1(1-0-2)    |
| PHY | 191   | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1<br>(General Physics Laboratory I)              | 1(0-2-2)    |
| GEN | 111   | มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต<br>(Man and Ethics of Living) | 3(3-0-6)    |
| MEE | 111   | การเขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)                             | 3(2-3-6)    |
|     |       | รวม  | 20(17-8-40) |
|     |       | ชั่วโมง / สัปดาห์  | = 65        |

| ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 |       |   | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-------|---|--------------------|
| EEE                          | 110   | วงจรไฟฟ้า<br>(Electric Circuit)   | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 112   | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า<br>(Computer Programming for Electrical Engineers)                                | 3(2-2-6)           |
| EEE                          | 190   | ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า<br>(Electrical Practice)  | 1(0-3-2)           |
| LNG                          | 220   | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>(Academic English)   | 3(3-0-6)           |
| MTH                          | 10201 | อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม<br>(Mathematic Induction, Sequences and Series)   | 1(1-0-2)           |
| MTH                          | 10202 | เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติและฟังก์ชันเวกเตอร์<br>(Vectors, Lines and Planes in a 3D-Space and Vector Functions) | 1(1-0-2)           |
| MTH                          | 10203 | ปริพันธ์หลายชั้น<br>(Multiple Integrals)  | 1(1-0-2)           |
| GEN                          | 121   | ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา<br>(Learning and Problem Solving Skills)   | 3(3-0-6)           |
| PHY                          | 10401 | ไฟฟ้าและแม่เหล็ก<br>(Electricity and Magnetism)   | 1(1-0-2)           |
| PHY                          | 10402 | วงจรไฟฟ้า<br>(Electric Circuits)  | 1(1-0-2)           |
| PHY                          | 10403 | ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่<br>(Optics and Modern Physics)  | 1(1-0-2)           |
| PHY                          | 192   | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2<br>(General Physics Laboratory II)  | 1(0-2-2)           |
| <b>รวม</b>                   |       |   | <b>20(17-7-40)</b> |
| <b>ชั่วโมง / สัปดาห์</b>     |       |   | <b>= 64</b>        |

| ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 |       |  | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-------|--|--------------------|
| EEE                          | 214   | สัญญาณและระบบ<br>(Signals and Systems)   | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 260   | เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า<br>(Electrical Instruments and Measurements)                        | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 270   | วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์<br>(Electronics Engineering)  | 3(3-0-6)           |
| LNG                          | 223   | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน<br>(English for Workplace Communication)                       | 3(3-0-6)           |
| MEN                          | 111   | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)   | 3(3-0-6)           |
| PRE                          | 103   | เทคโนโลยีการผลิต<br>(Production Technology)  | 2(1-3-2)           |
| MTH                          | 20101 | แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์<br>(Vector Calculus)  | 1(1-0-2)           |
| MTH                          | 20102 | สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ<br>(Basic Differential Equations and Laplace Transform) | 2(2-0-4)           |
| <b>รวม</b>                   |       |  | <b>20(19-3-38)</b> |
| <b>ชั่วโมง / สัปดาห์</b>     |       |  | <b>= 60</b>        |

| ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 |     |   | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-----|---|--------------------|
| EEE                          | 220 | เครื่องกลไฟฟ้า 1<br>(Electrical Machines I)                             | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 271 | วิธีการทางดิจิทัล<br>(Digital Techniques)                               | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 292 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>(Electrical Engineering Laboratory I) | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 322 | สนามแม่เหล็กไฟฟ้า<br>(Electromagnetic Fields)                           | 3(3-0-6)           |
| STD                          | 302 | สถิติสำหรับวิศวกร<br>(Statistics for Engineers)                         | 3(3-0-6)           |
| MEE                          | 214 | กลศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Mechanics)                             | 3(3-0-6)           |
| GEN                          | 231 | มหัศจรรย์แห่งความคิด<br>(Miracle of Thinking)                           | 3(3-0-6)           |
| <b>รวม</b>                   |     |   | <b>19(18-3-38)</b> |
| <b>ชั่วโมง / สัปดาห์</b>     |     |   | <b>= 59</b>        |

| ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 |     |  | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-----|--|--------------------|
| EEE                          | 321 | เครื่องกลไฟฟ้า 2<br>(Electrical Machines II)                             | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 333 | โรงจักรไฟฟ้า และสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย<br>(Power Plant and Substation)       | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 372 | อิเล็กทรอนิกส์กำลัง<br>(Power Electronics)                               | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 380 | ระบบควบคุม<br>(Control Systems)  | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 393 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>(Electrical Engineering Laboratory II) | 1(0-3-2)           |
| MTH                          | 303 | ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข<br>(Numerical Methods)                             | 3(3-0-6)           |
| MEE                          | 223 | อุณหพลศาสตร์<br>(Thermodynamics)   | 3(3-0-6)           |
| <b>รวม</b>                   |     |  | <b>19(18-3-38)</b> |
| <b>ชั่วโมง / สัปดาห์</b>     |     |  | <b>= 59</b>        |

| ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 |     |   | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-----|---|--------------------|
| EEE                          | 332 | การออกแบบระบบไฟฟ้า<br>(Electrical System Design)                          | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 334 | ระบบไฟฟ้ากำลัง<br>(Electrical Power System)                               | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 382 | วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด<br>(Optimization Methods)                    | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 391 | การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า<br>(Electrical Engineering Drawing)              | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 394 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3<br>(Electrical Engineering Laboratory III) | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 397 | โครงงานย่อยทางวิศวกรรมไฟฟ้า<br>(Electrical Engineering Mini Project)      | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 450 | วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง<br>(High Voltage Engineering)                         | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>(Electrical Engineering Elective I)        | 3(3-0-6)           |
| <b>รวม</b>                   |     |   | <b>18(15-9-36)</b> |
| <b>ชั่วโมง / สัปดาห์</b>     |     |   | <b>= 60</b>        |

| ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ |     |  | จำนวนหน่วยกิต       |
|------------------------------|-----|--|---------------------|
| EEE                          | 300 | ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Training)<br>(ไม่น้อยกว่า 40 วันทำการ) | 2 หน่วยกิต<br>(S/U) |

| ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 |     |  | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-----|--|--------------------|
| EEE                          | 440 | การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง<br>(Power System Protection)                    | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 495 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4<br>(Electrical Engineering Laboratory IV) | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 498 | โครงการออกแบบบูรณาการขั้นสูง<br>(Capstone Design Project)                | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2<br>(Electrical Engineering Elective II)      | 3(3-0-6)           |
| PRE                          | 380 | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economics)                           | 3(3-0-6)           |
| GEN                          | 351 | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership) | 3(3-0-6)           |
| XXX                          | xxx | วิชาเลือกเสรี 1<br>(Elective Subject I)                                  | 3(3-0-6)           |
| <b>รวม</b>                   |     |  | <b>17(15-6-34)</b> |
| <b>ชั่วโมง / สัปดาห์</b>     |     |  | <b>= 55</b>        |

| ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 |     |  | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-----|--|--------------------|
| EEE                          | 499 | โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า<br>(Electrical Engineering Project)             | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 3<br>(Electrical Engineering Elective III) | 3(3-0-6)           |
| XXX                          | xxx | วิชาเลือกเสรี 2<br>(Elective Subject II)                             | 3(3-0-6)           |
| GEN                          | 241 | ความงดงามแห่งชีวิต<br>(Beauty of Life)                               | 3(3-0-6)           |
| <b>รวม</b>                   |     |  | <b>12(12-0-24)</b> |
| <b>ชั่วโมง / สัปดาห์</b>     |     |  | <b>= 36</b>        |

### แผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน

ให้นักศึกษาปฏิบัติงานเรียนรู้ร่วมกับการทำงานในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 โดยการเรียนในปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ถึง ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 เหมือนกับแผนการศึกษาปกติ โดยใช้แผนการเรียนตั้งแต่ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ดังนี้

| ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 |     |   | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-----|---|--------------------|
| EEE                          | 332 | การออกแบบระบบไฟฟ้า<br>(Electrical System Design)                          | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 334 | ระบบไฟฟ้ากำลัง<br>(Electrical Power System)                               | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 382 | วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด<br>(Optimization Methods)                    | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 391 | การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า<br>(Electrical Engineering Drawing)              | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 394 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3<br>(Electrical Engineering Laboratory III) | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 397 | โครงการย่อยทางวิศวกรรมไฟฟ้า<br>(Electrical Engineering Mini Project)      | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 450 | วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง<br>(High Voltage Engineering)                         | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1<br>(Electrical Engineering Elective I)        | 3(3-0-6)           |
| <b>รวม</b>                   |     |   | <b>18(15-9-36)</b> |
| <b>ชั่วโมง / สัปดาห์</b>     |     |   | <b>= 60</b>        |

| ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ |     |  | จำนวนหน่วยกิต       |
|------------------------------|-----|--|---------------------|
| EEE                          | 300 | ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Training)<br>(ไม่น้อยกว่า 40 วันทำการ) | 2 หน่วยกิต<br>(S/U) |

| ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 |     |  | จำนวนหน่วยกิต      |
|------------------------------|-----|--|--------------------|
| EEE                          | 440 | การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง<br>(Power System Protection)                    | 3(3-0-6)           |
| EEE                          | 495 | ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4<br>(Electrical Engineering Laboratory IV) | 1(0-3-2)           |
| EEE                          | 498 | โครงการออกแบบบูรณาการขั้นสูง 1<br>(Capstone Design Project I)            | 1(0-3-2)           |
| XXX                          | xxx | วิชาเลือกเสรี 1<br>(Elective Subject I)                                  | 3(3-0-6)           |
| XXX                          | xxx | วิชาเลือกเสรี 2<br>(Elective Subject II)                                 | 3(3-0-6)           |
| GEN                          | 241 | ความงดงามแห่งชีวิต<br>(Beauty of Life)                                   | 3(3-0-6)           |
| GEN                          | 351 | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership) | 3(3-0-6)           |
| PRE                          | 380 | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Economics)                           | 3(3-0-6)           |
| <b>รวม</b>                   |     |  | <b>20(18-6-40)</b> |
| <b>ชั่วโมง /สัปดาห์</b>      |     |  | <b>= 64</b>        |

| ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2  |     |   | จำนวนหน่วยกิต     |
|---|-----|---|-------------------|
| EEE   | 490 | การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL)<br>(Work Integrated Learning (WIL)) | 6(0-18-24)        |
| EEE   | xxx | วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2*<br>(Electrical Engineering Elective II)            | 3(3-0-6)          |
| <p>หมายเหตุ: สำหรับนักศึกษาที่เลือกแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า 2 จะต้องลงทะเบียนวิชา EEE 444 ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment) เท่านั้น</p> |     |   |                   |
| <b>รวม</b>  |     |   | <b>9(3-18-30)</b> |
| <b>ชั่วโมง /สัปดาห์</b>   |     |   | <b>= 51</b>       |

## คำอธิบายรายวิชา

รหัสโมดูล GEN 111

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

(ภาษาอังกฤษ): Man and Ethics of Living

จำนวนหน่วยกิต: 3 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่น 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.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รหัสวิชา/รหัสโมดูล: GEN 121

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

(ภาษาอังกฤษ): Learning and Problem Solving Skills

จำนวนหน่วยกิต: 3 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของนักศึกษา 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

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

รหัสวิชา/รหัสโมดูล: GEN 231

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): มหัศจรรย์แห่งความคิด

(ภาษาอังกฤษ): Miracle of Thinking

จำนวนหน่วยกิต: 3 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนา นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎี หมวก 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีกร

ทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

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.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล: GEN 241

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ความงดงามแห่งชีวิต

(ภาษาอังกฤษ): Beauty of Life

จำนวนหน่วยกิต: 3 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆตัวมนุษย์

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.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของมนุษย์
2. สามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. ตระหนักถึงคุณค่าตนเองและผู้อื่น

รหัสวิชา/รหัสโมดูล: GEN 351

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

(ภาษาอังกฤษ): Modern Management and Leadership

จำนวนหน่วยกิต: 3 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

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

รหัสวิชา/รหัสโมดูล: LNG 120

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ภาษาอังกฤษทั่วไป

(ภาษาอังกฤษ): General English

จำนวนหน่วยกิต: 3 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็กในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว 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.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

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.

รหัสวิชา/รหัสโมดูล: LNG 220

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ  
**(ภาษาอังกฤษ):** Academic English

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 หน่วยกิต

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ

**โมดูลบังคับก่อน:** LNG 120 General English

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านทางการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค 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.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)**

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.

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล:** LNG 223

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน

**(ภาษาอังกฤษ):** English for Workplace Communication

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 หน่วยกิต

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ

**โมดูลบังคับก่อน:** 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:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็นทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ

และการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพนักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

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.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)**

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.

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล:** LNG 324

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์

**(ภาษาอังกฤษ):** English for Engineering

**จำนวนหน่วยกิต:** 3 หน่วยกิต

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ (สำหรับนักศึกษาที่มีคะแนนภาษาอังกฤษในกลุ่มที่ 2)

**โมดูลบังคับก่อน:** 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:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้สำหรับผู้เรียนที่ต้องการทำงานเป็นวิศวกร โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การอ่าน การเขียน การฟัง และการพูด ตลอดจนไวยากรณ์และคำศัพท์ที่จำเป็นทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ รูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านตัวข้อความและสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ในระดับความยาวปานกลาง ที่เป็นภาษาอังกฤษในสถานการณ์การทำงานจริง โดยครอบคลุมหัวข้อที่พบเจอทั่วไปในทุกสาขาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนการทำกิจกรรมเสมือนจริงที่พบเจอในชีวิตประจำวันและสถานการณ์เชิงเทคนิค

The course aims to developing practical English communication skills necessary for learners who want to work as an engineer. The learning and teaching involves the integration of the four English language skills; reading, writing, listening and speaking. Grammar and vocabulary regarding engineering are also highlighted. All text and materials of medium length are selected based on English in real work situations converging topics common to all fields of engineering. Authentic activities based on everyday engineering/technical situations are also incorporated to make the course practical and motivating.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)**

1. Identify important information in the engineering texts through reading and listening.
2. Describe a project related to an engineering context through writing and speaking.
3. Develop their English communication skills to use in different work situations.
4. Use correct technical vocabulary related to communication in the engineering contexts.
5. Have responsibility and ethical awareness.

**รหัสโมดูล CHM10301****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ธาตุและสารประกอบ**(ภาษาอังกฤษ):** Elements and Compounds**จำนวนหน่วยกิต:** 1 หน่วยกิต**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ**โมดูลบังคับก่อน:****คำอธิบายรายวิชา:**

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การใช้ประโยชน์จากตารางธาตุ ทั้งธาตุเรฟรีเซนเทฟ และทรานสิชัน พันธะเคมีในการเกิดสารประกอบ โมล ธาตุองค์ประกอบ สูตรอย่างง่ายและสูตรโมเลกุล ผ่านการเรียนรู้แบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัด กิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบ โดยใช้ความรู้จากจัดเรียงอิเล็กตรอน การเกิดพันธะเคมี รูปร่างและโครงสร้างของสารประกอบ ตลอดจนสามารถใช้หลักการโมลสารเพื่อคำนวณหาปริมาณธาตุองค์ประกอบในสารประกอบ

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P1L1**รหัสโมดูล CHM10302****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** สสารและการเปลี่ยนแปลง**(ภาษาอังกฤษ):** Matters and Changes**จำนวนหน่วยกิต:** 1 หน่วยกิต**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ**โมดูลบังคับก่อน:****คำอธิบายรายวิชา:**

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงระหว่างโมเลกุล กับสมบัติของของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส ลักษณะโครงสร้างของผลึกแบบต่างๆ และจุดบกพร่องของผลึกที่มีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงสถานะ สารละลายและสมบัติคอลลิเกทีฟ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสสาร ปริมาณสารสัมพันธ์ผ่านการเรียนแบบบรรยาย การทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

นักศึกษาอธิบายสมบัติทางกายภาพของสสารโดยอาศัยแรงระหว่างโมเลกุลและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารภายใต้สภาวะต่างๆได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

**รหัสโมดูล CHM10303**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): จลนศาสตร์ และ สมดุล

(ภาษาอังกฤษ): Kinetics and Equilibrium

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เรื่องอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลของปฏิกิริยาเคมี สมดุลกรด เบส การหาค่า pH สารละลายบัฟเฟอร์ ปฏิกิริยารีดอกซ์ สมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี ผ่านการเรียนรู้การสอนทั้งแบบบรรยาย และ การทำแบบฝึกหัด และ กิจกรรมในชั้นเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

นักศึกษาสามารถคำนวณปริมาณสาร พลังงานอิสระของกิบส์ และ ศักย์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องในปฏิกิริยาเคมี โดยอาศัยหลักการทางจลนศาสตร์ สมดุลทางเคมี และ เคมีไฟฟ้า

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

**รหัสโมดูล CHM 160**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการเคมี

(ภาษาอังกฤษ): Chemistry Laboratory

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: CHM 10301 หรือ เรียนพร้อมกับวิชา CHM 10301

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆที่ต้องเรียนในวิชา CHM 10301

Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 10301

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. Student will be able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment.
2. Student will be able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation.
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self responsibility.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P4L1, P7L1, P9L1

### รหัสโมดูล MTH10101

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ลิมิต ความต่อเนื่อง และ อนุพันธ์

(ภาษาอังกฤษ): Limit, Continuity and Derivatives

จำนวนหน่วยกิต: 2(2-0-4)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

ลิมิตและความต่อเนื่อง: ความคิดรวบยอดของลิมิต, การคณนาของลิมิต, ลิมิตเกี่ยวพันอนันต์, ความต่อเนื่อง, ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อนุพันธ์: ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง, อนุพันธ์, กฎลูกโซ่, อนุพันธ์อันดับสูง, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย (ตรีโกณมิติ, ตรีโกณมิติผกผัน, ลอการิทึม, เอ็กโปเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม

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

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

Limits and Continuity: The concept of limit, Computation of limits, Limits involving infinity, Continuity, Limits and continuity of trigonometric functions. The Derivative: Slopes and rates of change, The derivative, The chain rule, Higher order derivatives, Derivatives of transcendental functions (Trigonometric, Inverse trigonometric, Logarithmic, Exponential, and Hyperbolic functions), Implicit differentiation, Differentials, Linear approximation, The mean value theorem

Applications of Differentiation: Maximum and minimum values, Applied maximum and minimum problems, Increasing and decreasing functions, Concavity and inflection points, Overview of curve sketching, Related rates, Indeterminate forms and L'Hopital's rule Function of several variables: Graph of equation, Limit and continuity, Partial derivative, Differentials, Chain

rule, Critical points, Second order partial derivative, Relative extrema, Maxima and minima, Saddle points

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

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

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1**

**รหัสโมดูล MTH10102**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ปริพันธ์

**(ภาษาอังกฤษ):** Integrals

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-2)

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ

**โมดูลบังคับก่อน:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

การหาปริพันธ์: ปริยานุพันธ์และปริพันธ์ไม่จำกัดเขต, ปริพันธ์จำกัดเขต, ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส, การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า, เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน, การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย) การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต: พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ: ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคางหมูและหลักเกณฑ์ซิมสันป์

Integration : Antiderivatives and indefinite integrals, The definite integrals, Average values and the fundamental theorem of calculus, Integration by substitution, Techniques of integration (Integration by parts, Integration of rational functions using partial fractions) Applications of the Definite Integral : Area between curves Improper Integrals : Improper integrals with infinite intervals of integration, Improper integrals with infinite discontinuities in the interval of integration, Improper integrals with infinite discontinuities over infinite intervals of integration Numerical Integration : trapezoidal rule and Simpson's rule

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

Students can calculate and apply integrations.

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1**

**รหัสโมดูล MTH10201**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ และ อนุกรม

**(ภาษาอังกฤษ):** Mathematical Induction, Sequency and Series

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

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

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

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

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

รหัสโมดูล MTH10202

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เวกเตอร์ เส้นตรง และ ระนาบในปริภูมิสามมิติ และ ฟังก์ชันเวกเตอร์

(ภาษาอังกฤษ): Vectors, Lines and Planes in a 3D-space and Vector Functions

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นตรง และระนาบในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

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

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

รหัสโมดูล MTH10203

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปริพันธ์หลายชั้น

(ภาษาอังกฤษ): Multiple Integrals

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: MTH10203

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

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

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

**รหัสโมดูล MTH20101****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์**(ภาษาอังกฤษ):** Vector Calculus**จำนวนหน่วยกิต:** 1 หน่วยกิต**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ**โมดูลบังคับก่อน:** ไม่มี**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้งเกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไทเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ปริพันธ์ตามเส้นปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

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

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P1L1**รหัสโมดูล MTH20102****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการแปลงลาปลาซ**(ภาษาอังกฤษ):** Basic Differential Equations and Laplace Transform**จำนวนหน่วยกิต:** 2 หน่วยกิต**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ**โมดูลบังคับก่อน:** MTH10203**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการแบร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

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

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1**

**รหัสวิชา MTH 303**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข**

**(ภาษาอังกฤษ): Numerical Methods**

**จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)**

**ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ**

**วิชาบังคับก่อน: MTH 201 คณิตศาสตร์ 3**

**คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการปัดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูล ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

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:**

Students should be able to

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 equations

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3**

**รหัสวิชา MEE 111**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การเขียนแบบวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Drawing

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-3-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปเรขาคณิต ตัวอักษร การเขียนแบบออร์โทกราฟิกและการสเก็ตช์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โทกราฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง ภาพช่วยของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนภาพ การเขียนแบบภาพไอโซเมตริกและภาพออบลิคและการสเก็ตช์ ภาพตัด และข้อตกลงทางปฏิบัติ แบบและกระบวนการผลิต การกำหนดขนาดมิติของรูปลักษณะมาตรฐาน การกำหนด ขนาดมิติของขนาด ตำแหน่งและความสัมพันธ์ ความหยาบของผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความ คลาดเคลื่อน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เกลียวสกรู อุปกรณ์ยึดที่เป็นเกลียว ลิ่มและสไปนน์ หมุด ย้ำและการเชื่อม เพื่องสปริง การเขียนแบบสิ่งงาน แบบภาพประกอบ แบบแยกชิ้น และอื่น ๆ แนะนำการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view : points and lines; planes and solids. Pictorial drawing : Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly and details, Introduction to computer aided drafting

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. เลือกใช้ความหยาบ ละเอียด ความเผื่อ และ กรรมวิธีทางกลได้
2. สามารถเขียนภาพสเก็ตช์สามมิติของชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้นได้
3. เลือกใช้เครื่องมือเพื่อเขียนแบบชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรกลได้
4. ประยุกต์ใช้หลักการสำคัญได้
5. อธิบายความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆได้
6. สามารถเลือกชิ้นส่วนจากตารางมาตรฐานตามทีระบุ และเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานได้อย่างเหมาะสมกับวัสดุทีระบุ
7. อธิบายความสำคัญของการเขียนแบบโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L1a

**รหัสวิชา MEE 214**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): กลศาสตร์วิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Mechanics

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

คำอธิบายรายวิชา:

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สำหรับโครงสร้าง ความเสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติกส์ และ คิเนติกส์ของอนุภาค คิเนติกส์ของระบบอนุภาค

Introduction to Statics. Force system and equilibrium. General consideration on structure. Friction and virtual work. Introduction to dynamics. Kinematics and kinetics of particles. Kinetics of system of particles.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. เขียน เวกเตอร์ของแรงในระบบ cartesian
2. เขียน free body diagram ของวัตถุได้
3. ประยุกต์ใช้หลักการของสมดุลทางกลเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างหรือระบบทางกลได้
4. คำนวณ Moment of inertia of area
5. คำนวณแรงด้วยหลักการของงานเสมือน
6. อธิบายกฎของนิวตันทั้งสามข้อได้
7. ประยุกต์ใช้จลนศาสตร์ในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในปริภูมิต่างๆ ได้
8. ประยุกต์ใช้กฎของนิวตันในการแก้ปัญหากลศาสตร์วิศวกรรม
9. สร้างสมการการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1, P2L1

รหัสวิชา MEE 223

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): อุณหพลศาสตร์

(ภาษาอังกฤษ): Thermodynamics

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

คำอธิบายรายวิชา:

แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐาน อุณหภูมิ งานและความร้อน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ และตารางไอน้ำ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์กับระบบควบคุมมวลและควบคุมปริมาตร กฎข้อที่สอง ของอุณหพลศาสตร์ การมีอยู่ของเอนโทรปี วัฏจักรกำลังไอและอากาศ วัฏจักรการทำความเย็น ไฮโคเมตรี บท นำ เกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนแบบคงตัว 1 มิติ การพาความร้อนแบบอิสระแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน ปัญหาการถ่ายเทความร้อนแบบรวม

Basic concepts and definitions. Temperature, work and heat. Properties of a pure substance and the steam tables. The first law of thermodynamics and its application to the control mass and control volume. The second law of thermodynamics, entropy and availability. Air and vapour power cycles. Refrigeration cycle. Psychrometry. Introduction to heat transfer : steady-state conduction one-dimension; free-convection; forced-convection; radiation heat transfer; combined heat transfer.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. ระบุสถานะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสสาร
2. เขียนขอบเขตของระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์
4. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ ในการระบุสถานะของสสารตามกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์
5. ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ ในการวิเคราะห์ อุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์
6. ประยุกต์ใช้พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาของระบบทางความร้อนได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1, P2L1

รหัสวิชา MEN 111

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วัสดุวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Materials

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน แผนภูมิสมดุล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุวิศวกรรม กระบวนการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุทางวิศวกรรม ประเภทของวัสดุทางวิศวกรรม ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิกส์ และคอนกรีต

Atomic structure. Atomic bonding. Crystal structure. Microstructure. Mechanical properties. Chemical properties. Thermal properties. Phase diagram. Electrical properties. Magnetic properties. Optical properties. Production process of products using engineering materials. Design and materials selection process. Engineering materials family : metal and metal alloys, polymer materials, asphalt, wood, ceramic, and concrete.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. เพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุทางวิศวกรรมต่าง ๆ ได้แก่ โลหะและ โลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิก และคอนกรีต

2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานของความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติด้านต่างๆ กระบวนการผลิตและกระบวนการออกแบบของวัสดุ
3. เพื่อให้เข้าใจสมบัติพื้นฐานของวัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้วัสดุเบื้องต้น

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

รหัสโมดูล PHY 10301

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): แรงและการเคลื่อนที่

(ภาษาอังกฤษ): Force and Motion

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

โมดูลย่อยนี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอนุภาคผ่านการใช้กฎของนิวตันภายใต้แรงชนิดต่างๆ เช่น แรงปฏิกิริยาตั้งฉาก แรงตึง และแรงเสียดทาน จากนั้น จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎการอนุรักษ์พลังงานภายใต้สนามของแรงอนุรักษ์ เช่น แรงโน้มถ่วง แรงสปริง และกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมสำหรับกรณีของการชน และการระบุดรมาถึงการศึกษากลศาสตร์ของระบบอนุภาคโดยการพิจารณาจุดศูนย์กลางมวลเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค องค์ความรู้และทักษะการคำนวณที่ได้ เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนใน โมดูลอื่นๆ ที่เหลือในวิชาฟิสิกส์

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจลนศาสตร์ กฎการอนุรักษ์พลังงานและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอนุภาคได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

รหัสโมดูล PHY 10302

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การสั่นและคลื่น

(ภาษาอังกฤษ): Oscillations and Waves

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

โมดูลย่อยนี้เน้นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การคำนวณจุด ศูนย์กลาง มวล และโมเมนต์ความเฉื่อย การกลิ้ง สมดุลกล และพื้นฐานการประยุกต์ใช้ในเชิงวิศวกรรม เช่น การหมุนของใบพัด ล้อ และเพลา หลักการพื้นฐานของการเคลื่อนที่แบบสั่นแบบคาบ การสั่นแบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และ ใช้แนวคิด เรื่อง การสั่นอธิบายหรือคำนวณเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของคลื่น และนำไปสู่การศึกษาปรากฏการณ์เสียงในรูปแบบต่างๆ เช่น รูปแบบการสั่นพ้องในท่อ การเกิดบีตส์

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

นักศึกษาสามารถอธิบายการเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก และ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

รหัสโมดูล PHY 10303

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ฟิสิกส์อุณหภาพ

(ภาษาอังกฤษ): Thermal Physics

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

โมดูลย่อยนี้เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับความดันในของไหล กฎของพาสคัลและการประยุกต์ใช้กับหลักการของเครื่องอัดไฮดรอลิก และสมการแบร์นูลลีซึ่งสามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น การไหลของน้ำในท่อแรงยกของปีกเครื่องบิน นอกจากนี้ยังเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับอุณหภูมิและความร้อน แนวความคิดของแก๊สอุดมคติและกระบวนการเชิงอุณหพลศาสตร์จะถูกประยุกต์ใช้ในการคำนวณงานของแก๊ส ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาแนวคิดในการสร้างเครื่องยนต์ความร้อน เครื่องทำความร้อน ตู้เย็น และอื่นๆ

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

นักศึกษาสามารถอธิบายคุณสมบัติของไหล ผลของความร้อนที่มีต่อสสาร กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

รหัสโมดูล PHY 10401

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ไฟฟ้าและแม่เหล็ก

(ภาษาอังกฤษ): Electricity and Magnetism

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

โมดูลนี้ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสถิต โดยเริ่มต้นจากนิยามของประจุไฟฟ้า แรงไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้า ต่อด้วยแนวคิดเกี่ยวกับศักย์และพลังงานศักย์ไฟฟ้าซึ่งนำไปสู่การอธิบายปรากฏการณ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้หลักการทางไฟฟ้าสถิต จากนั้นจึงอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดสนามแม่เหล็ก รวมทั้งแรงและทอร์กจากสนามแม่เหล็กซึ่งนำไปสู่การสร้างอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

สามารถคำนวณค่าปริมาณทางไฟฟ้าและแม่เหล็กสถิตภายใต้เงื่อนไขต่างๆ รวมทั้งสามารถคำนวณแรงพลังงาน และการเคลื่อนที่ของประจุหรือการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เกิดจากสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

**รหัสโมดูล PHY 10402**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วงจรไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ): Electric Circuits

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

โมดูลนี้เริ่มด้วยศึกษาเกี่ยวกับนิยามของกระแสไฟฟ้า ความต้านทาน ความต่างศักย์ และกำลังไฟฟ้าจากนั้นผู้เรียนจะได้เรียนรู้การคำนวณหาปริมาณเหล่านี้ภายในวงจรกระแสตรงรูปแบบต่างๆ ต่อด้วยการศึกษาการชาร์จและดิสชาร์จในวงจรที่มีตัวเก็บประจุ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กตามกฎของฟาราเดย์ และวงจรไฟฟ้า กระแสสลับรวมทั้งการเกิดเรโซแนนซ์ทางไฟฟ้า

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

สามารถคำนวณค่ากระแส ความต่างศักย์ และ/หรือกำลังไฟฟ้าภายในส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ รวมถึงการคำนวณผลที่เกิดจากตัวเก็บประจุและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

**รหัสโมดูล PHY 10403**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่

(ภาษาอังกฤษ): Optics and Modern Physics

จำนวนหน่วยกิต: 1 หน่วยกิต

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:**

โมดูลนี้เริ่มด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสมการแมกซ์เวลล์ที่เป็นการรวมกันของสนามแม่ไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่มาของการนิยามคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อธิบายธรรมชาติของแสงและอื่นๆ โดยจะมีการกล่าวถึงคุณสมบัติในการถ่ายทอดพลังงาน รวมทั้งการสะท้อน หักเห แทรกสอด เลี้ยวเบน และโพลาไรเซชัน จากนั้นในบทสุดท้ายจะกล่าวถึงฟิสิกส์ยุคใหม่โดยเน้นไปที่ปรากฏการณ์ซึ่งนำไปสู่การคิดค้นทฤษฎีควอนตัม

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

สามารถอธิบายปรากฏการณ์และคำนวณปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเบื้องต้นของทฤษฎีควอนตัม เช่น โฟโตอิเล็กทริกคลื่นสสาร การดูดกลืนและการคายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

รหัสวิชา PHY 191

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1

(ภาษาอังกฤษ): General Physics Laboratory I

จำนวนหน่วยกิต: 1(0-2-2)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: PHY 101 หรือ PHY 103 หรือ เรียนพร้อมกับวิชา PHY 101 หรือ PHY 103

**คำอธิบายรายวิชา:**

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยึนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing short reports. All topics will be related to PHY 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 ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น

2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็น สำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
  3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
- ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P4L1, P5L1, P7L1

### รหัสวิชา PHY 192

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2

(ภาษาอังกฤษ): General Physics Laboratory II

จำนวนหน่วยกิต: 1(0-2-2)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: PHY 102 หรือ PHY 104 หรือ เรียนพร้อมกับวิชา PHY 102 หรือ PHY 104

คำอธิบายรายวิชา:

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงาน การทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 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. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็น สำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P4L1, P5L1, P7L1

### รหัสวิชา PRE 103

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เทคโนโลยีการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Production Technology

จำนวนหน่วยกิต: 2(1-3-2)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

งานปรับแต่งและเครื่องมือกล : การใช้และการระวังรักษาเครื่องมือถ่ายแบบ เครื่องมือวัด เครื่องมือที่ทำงานด้วยมือ เครื่องมือที่ทำงานด้วยกำลังขับ การทำเกลียวด้วยแท็บและตาย โครงสร้างของเครื่องกลึงและ การใช้งาน เครื่องเจาะ เครื่องกัด เครื่องไส ความเร็วตัดและอัตราการป้อนการทำงานด้วยเครื่องมือกล

งานโลหะแผ่นและงานเชื่อมโลหะ : เครื่องมือและเครื่องมือกลที่ใช้สำหรับโลหะแผ่น วัสดุที่ใช้ทำโลหะแผ่น การแบ่งชนิดของรูปร่างทางเรขาคณิต ตะเข็บ การขึ้นตะเข็บและการต่อ การเชื่อมด้วยก๊าซอ็อกซิเจน และอะเซทิลีน การเชื่อมอาร์ค การตัดด้วยก๊าซอ็อกซิเจนและอะเซทิลีน การตัดด้วยพลาสมา การแล่น ประสานและ การบัดกรีเหล็กแผ่น การเล็อกอีเลคโทรดและลวดป้อนเติม การเชื่อมมิกและทิก การเตรียมรอย เชื่อม การตรวจสอบรอยเชื่อม

Fitting & Machine tools: Use and care of lay-out tools. Measuring tools. Hand tools. Power driven tools. Tap and die threading. Center lathe construction and its uses. Drilling Machine. Milling machine. Shaping machine. Cutting speed and feed rate. Machine tools operations. Sheet metal & Welding: Hand tools and machine tools for thin gauge work. Sheet metal materials and supplies. Classification of geometrical forms. Seams, seaming and joints. Basic principles of oxy-acetylene and metallic arc welding. Oxy-acetylene cutting. Plasma Cutting. Brazing and soldering of sheet steel. Selection of electrode and filler rods. MIG & TIG welding. Edge preparation. Inspection of welds.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

เรียนรู้การใช้เครื่องมือเครื่องจักรพื้นฐานในการทำงานด้วยความปลอดภัยและเป็นระบบได้เป็นอย่างดี และสามารถใช้ทักษะเลือกเครื่องมือเครื่องจักรในการทำงานพื้นฐานได้ด้วยความปลอดภัย

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P5L1, P8L1

รหัสวิชา PRE 380

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Economics

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบ การลงทุน การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษีรายได้ การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน

Basic concepts in engineering economic. Cost concepts, Time value of money. Methods of comparison. Evaluation of replacement. Break – even analysis. Depreciation. Estimating income tax consequences. Decision under risk and uncertainty.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

อธิบายแนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง อธิบายแนวคิดและวิเคราะห์องค์ประกอบของต้นทุนได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO10**

**รหัสวิชา STD 302**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): สถิติสำหรับวิศวกร**

**(ภาษาอังกฤษ): Statistics for Engineers**

**จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)**

**ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก**

**วิชาบังคับก่อน: MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**

**คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปรกติ 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:**

นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและหาการแจกแจงความน่าจะเป็นได้ สามารถอธิบายความหมาย ของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่างๆได้ สามารถประมาณค่าต่างๆจากตัวอย่างสุ่มและสามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง สามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1**

**รหัสวิชา ENE 421**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เครื่องช่วยสื่อสาร**

**(ภาษาอังกฤษ): Network Communications**

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

แนวคิดพื้นฐานในการออกแบบและวิเคราะห์เครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมของเครือข่ายแบบชั้นโอเอสไอ ศึกษาาระบบโพรโทคอล การไหลของข้อมูล เทคนิคการเข้าถึงข้อมูลหลายชนิดกรณีศึกษาสถาปัตยกรรมของบางเครือข่าย เครือข่ายข้อมูลทั่วไป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายยุคใหม่ (เอ็นจีเอ็น)

Fundamental concepts in the design and analysis of computer communication networks, the OSI layered network architecture. Data link protocol, routing, flow control, multi-access techniques, case studies of some selected network architecture, public data networks and local area networks. Next Generation Network (NGN).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและมีแนวคิดที่คล่องเรื่องหลักการและเทคนิคการทำงานเครือข่ายสื่อสารและสามารถเรียนรู้การทำงานของเครือข่ายที่ใช้งานจริงได้ด้วยตนเอง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1, P11L1

รหัสวิชา ENE 422

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การสื่อสารข้อมูล

**(ภาษาอังกฤษ): Data Communications**

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา:

แบบจำลองการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายเบื้องต้น สถาปัตยกรรมเครือข่ายลำดับชั้น การส่งข้อมูลและสื่อตัวส่ง การตรวจความผิดพลาดและควบคุมการส่งข้อมูล โพรโทคอลและการเชื่อมจุดต่อจุด การสื่อสารเข้าถึงหลายทาง เครือข่ายเฉพาะที่ไร้สายและมีสาย การหาเส้นทางในการส่งในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลทีซีพี และ ยูดีพีในชั้นทรานสปอร์ต การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล แบบจำลองการหน่วงเวลา โพรโทคอลการควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหลของข้อมูล การควบคุมข้อผิดพลาด เครือข่ายสวิตชิง ไร้ตึงในเครือข่ายข้อมูลความปลอดภัยของเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบของเครือข่ายคลาวด์ มาตรฐานต่างๆ

Introduction to data communications and network model, layered network architecture, data transmission and media, error detection and data flow control, point-to-point protocols and links, multi-access communication, wireless LAN and wired LAN protocols, routing in data networks, TCP and UDP in Transport layer, data security; delay models; medium-access control protocols; flow control; error control; switching network; routing in data networks; network security; cloud network, architecture and system; standards.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

เพื่อให้นักศึกษาสามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1

**รหัสวิชา EEE 110**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วงจรไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ): Electric Circuits

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

โมดูลบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบโนดและเมช ทฤษฎีวงจร ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ และความจุไฟฟ้า วงจรอันดับที่ 1 วงจรอันดับที่ 2 เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส

Circuit elements. Node and mesh analysis. Circuit theorems. Resistance, inductance, and capacitance. First order circuits. Second order circuits. Phasor diagram. AC power circuits. Three-phase systems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของวงจรไฟฟ้า, ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
2. สามารถนำวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้า และ ตั้งสมการความสัมพันธ์ของวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L2, P2L1

**รหัสวิชา EEE 111**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ): Electric Circuits Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: EEE 110 วงจรไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ความถี่เชิงซ้อน การตอบสนองความถี่ วงจรรีโซแนนซ์ วงจรสองพอร์ท การแปลงลาปลาซ อนุกรมฟูเรียร์ การประยุกต์ใช้อนุกรมฟูเรียร์ในการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้า รูปสมการตรีโกณมิติและเอ็กซ์โปเนนเชียลของอนุกรมฟูเรียร์ วงจรแม่เหล็กและการสูญเสียในวงจรแม่เหล็ก

Complex frequency. Frequency responses. Resonance. Two-port network. Laplace Transform. Fourier series : trigonometric and exponential forms including their application in circuit analysis. Magnetic circuit and losses.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ออกแบบวงจรไฟฟ้าพื้นฐานที่มีผลตอบสนองเชิงความถี่ที่ต้องการได้
2. สามารถวิเคราะห์ใช้ทฤษฎีในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเชิงความถี่ได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P1L2, P2L2, P3L2

**รหัสวิชา** EEE 112

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า

**(ภาษาอังกฤษ):** Computer Programming for Electrical Engineers

**จำนวนหน่วยกิต:** 3(2-2-6)

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ

**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

หลักการและโครงสร้างเบื้องต้นของระบบคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และตรรกศาสตร์เชิงตัวเลข กระบวนการการตัดสินใจและการทำงานแบบวนรอบ การเขียนโปรแกรมย่อยฟังก์ชัน และไพเราะซีเยอร์ ข้อมูลโครงสร้างแบบ อาร์เรย์ ไฟล์ การสร้างแนวความคิดโดยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง การทดสอบและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้า

Introduction to the principle and structure of a computer system. Hardware and software relationship. Program structure design and development method using flow chart. Structure of data and variables, mathematical and logical operation, decisions and repetitive loop processes, Subprogram with function and procedure, type of declarations, array, file, creative thinking by high level language programming. Testing and solving of mathematical and electrical engineering problems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์, วิทยาศาสตร์, วิศวกรรมศาสตร์ หรือ วิศวกรรมไฟฟ้าได้

2. สามารถหาความรู้นอกตำรา เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหภายใต้อำนาจกำหนดได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P3L1b, P11L1

**รหัสวิชา** EEE 113

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า

**(ภาษาอังกฤษ):** Electrical Engineering Mathematics

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: EEE 110 วงจรไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

เลขเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์เชิงซ้อน การส่งคงรูป อินทิกรัลเชิงซ้อน และทฤษฎีตกค้าง การแปลงฟู-เรียร์ และลาปลาซ บทนิยาม คุณสมบัติ และการประยุกต์ใช้งาน สมการผลต่างอนุพันธ์ย่อยและปัญหาค่าขอบเขต วิธีการแยกตัวแปร การแก้สมการคลื่น สมการการซึมซาบ และสมการลาปลาซ

Complex number : complex analytic function, conformal mapping, complex integral and residue theorem. Fourier and Laplace transforms : definitions, properties and applications. Partial differential equations and boundary value problems : separation of variables technique, solution of wave equation, diffusion equation and Laplace equations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายความรู้ทางคณิตศาสตร์และประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้าได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L2, P2L2

รหัสวิชา EEE 190

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติงานช่างไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ): Electrical Practice

จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-2)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

เป็นรายวิชาที่จัดให้นักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้าได้ฝึกปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าโดยครอบคลุม การฝึกเดินสายไฟฟ้าภายใน/นอกอาคาร การออกแบบและการพันหม้อแปลง ความปลอดภัยพื้นฐาน เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน อุปกรณ์ไฟฟ้าพื้นฐาน การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น และการเขียนวงจรควบคุมเบื้องต้น

A course of practice covers the topics on interior and exterior wiring, transformer design and transformer coil winding, basic safety, basic measuring devices, basic electrical equipment and basic motor control and Ladder Diagram

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าพื้นฐานได้ โดยใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง เหมาะสมกับงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัย

2. สามารถปฏิบัติงานช่างไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความปลอดภัย

3. สามารถอธิบายบทบาทหน้าที่ของวิศวกรไฟฟ้าในสายงานวิศวกรรม

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P5L1, P8L1, P9L1

รหัสวิชา EEE 214

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): สัญญาณและระบบ

(ภาษาอังกฤษ): Signals and Systems

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

สัญญาณแบบต่อเนื่อง สัญญาณไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สัญญาณ แบบต่าง ๆ โดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงแบบแซด การคอนโวลูชันของสัญญาณ ทฤษฎีการสุ่ม ตัวแปรสถานะ การแทนระบบบนโดเมนเวลาและความถี่ การตอบสนองของระบบ

Continuous signals. Discrete signals. Signal analysis using Fourier analysis. Fourier transforms. Z-transforms. Convolutions of signals, sampling theory. State variables. Time domain and frequency domain representation of a system. System responses.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถใช้ทฤษฎีฟูเรียร์ และการแปลงแบบแซด ในการวิเคราะห์สัญญาณรูปแบบต่างๆได้
2. สามารถกำหนดตัวแปรสถานะในระบบที่กำหนดได้
3. สามารถวิเคราะห์ระบบในโดเมนเวลา และ โดเมนความถี่ได้
4. สามารถหาผลตอบสนองของระบบได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L1, P2L1

รหัสวิชา EEE 220

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เครื่องกลไฟฟ้า 1

(ภาษาอังกฤษ): Electrical Machines I

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: EEE 110 วงจรไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

วงจรแม่เหล็ก หลักการของการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วมในวงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส หลักการของเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหมุน เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องกลไฟฟ้าซิงโครนัส เครื่องกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส การป้องกันเครื่องกลไฟฟ้า

Magnetic circuits; principles of electromechanical energy conversion; energy and coenergy in magnetic circuits; single phase and three phase transformers; principles of rotating machines; DC machines; AC machines construction; synchronous machines; single phase and three phase induction machines; protection of machines.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการของการแปรรูปพลังงานกล-พลังงานไฟฟ้า และ การทำงานของเครื่องกลไฟฟ้าประเภทต่างๆได้

2. สามารถวิเคราะห์การทำงานของเครื่องกลไฟฟ้าประเภทต่างๆได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L2, P2L2

**รหัสวิชา EEE 260**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า**

**(ภาษาอังกฤษ): Electrical Instruments and Measurements**

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า คุณลักษณะและการจำแนกประเภทของเครื่องวัดการวิเคราะห์ผลการวัด การวัดสัญญาณแรงดันและกระแสของสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ โดยใช้เครื่องวัดแอนะล็อกและดิจิทัล การวัดค่ากำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังและพลังงาน การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลาของสัญญาณ สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ

Units and standard of electrical measurement. Instrument classification and characteristics. Measurement analysis. Measurement of dc and ac current and voltage using analog and digital instruments. Power, power factor, and energy measurement. The measurement of resistance, inductance, and capacitance. Frequency and period/time-interval measurement. Noises. Transducers.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการการวัดทางไฟฟ้า

2. สามารถเลือกอุปกรณ์การวัดที่เหมาะสมสำหรับการวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้

3. สามารถค้นคว้าข้อมูลเทคโนโลยีความก้าวหน้าทางระบบวัดทางไฟฟ้าได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):P1L2, P5L2, P11L1

**รหัสวิชา EEE 270**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์**

**(ภาษาอังกฤษ): Electronics Engineering**

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: EEE 110 วงจรไฟฟ้า

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

คุณสมบัติทางกระแสและแรงดันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ออปแอมป์ และการนำไปใช้งานในวงจรเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรขยายกำลัง แหล่งจ่ายไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

Current-voltage characteristics of electronic devices. Basic electronic circuits. Operational amplifier and its applications in linear and nonlinear circuits. Oscillator. Power amplifiers. Power supply. Introduction to power electronics.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถออกแบบและเลือกใช้วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
- ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):P3L2**

**รหัสวิชา** EEE 271

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** วิธีการทางดิจิทัล

**(ภาษาอังกฤษ):** Digital Techniques

**จำนวนหน่วยกิต:** 3(3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ

**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ระบบตัวเลข รหัสคอมพิวเตอร์ และพีซีคณิตบูลีน การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานโดยไม่คำนึงถึงลำดับ ฟังก์ชันสวิตช์ รูปแบบคาโนนิคอล ผังคาโน การแทนฟังก์ชันสวิตช์ด้วยลูกบาศก์ วิธีการลดรูป วงจรแนนด์และนอร์หลายระดับ อุปสรรคของวงจร

การวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรลอจิกที่ทำงานเป็นลำดับ ตัวแปรสถานะ ผังการเคลื่อนย้ายสถานะ ตารางแสดงสถานะ การลดจำนวนสถานะ วิธีการกำหนดสถานะ การสร้างวงจรด้วย ฟลิปฟล็อป

Number systems, computer codes and boolean algebra. Analysis and synthesis of combinational logic : switching function, canonical forms, karnaugh map, cubes, minimization techniques, multilevel NAND and NOR circuits and hazards of circuit.

Analysis and synthesis of sequential logic : state variables, state transition diagram, state table, minimization of states, state assignment techniques and races, implementation with flip-flop.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถประยุกต์วิธีการทางดิจิทัลและหลักการแปลงข้อมูลเชิงตัวเลขในการออกแบบวงจรลอจิกได้
- ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):P3L2**

**รหัสวิชา** EEE 292

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 1

**(ภาษาอังกฤษ):** Electrical Engineering Laboratory I

จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-2)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: EEE 110 วงจรไฟฟ้า และ EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า หรือ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อวงจรไฟฟ้าเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า

Experiments on electric circuits, electrical instruments, and measurements.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถตรวจสอบและอภิปรายผลการทดลองโดยอ้างอิงทฤษฎีทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้อุปกรณ์ทดลองและเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง โดยคำนึงถึงความปลอดภัย
3. สามารถวางแผนและดำเนินการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่ม
4. สามารถเขียนรายงานการทดลองได้อย่างถูกต้อง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):P4L2,P5L2, PLO6, P7L1

รหัสวิชา EEE 300

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Industrial Training

จำนวนหน่วยกิต: 2(S/U)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: EEE 110 วงจรไฟฟ้า และ EEE 260 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า หรือ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ฝึกงานภาคปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรม ระหว่างภาคฤดูร้อน เป็นระยะเวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์

Practical training in an industry during summer for not less than six weeks.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูล และ แปลผลของข้อมูล เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง โดยใช้หลักเหตุผลทางวิศวกรรม
2. สามารถใช้เครื่องมือ และ โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการทำงานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม
3. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และ มีความรับผิดชอบกับงานที่ได้รับมอบหมาย
4. สามารถนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อสารข้อมูลกับเพื่อนร่วมงาน และ ผู้บังคับบัญชาได้เป็นอย่างดี
5. มีความรู้ความเข้าใจในสถานประกอบการ ความรับผิดชอบต่อวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน
6. มีจรรยาบรรณในการปฏิบัติงาน

7. สามารถค้นคว้าข้อมูลของงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อทำให้การปฏิบัติงานสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P4L3, P5L3, PLO6, P7L2, P8L2, P9L2, P11L2

รหัสวิชา EEE 321

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เครื่องกลไฟฟ้า 2

(ภาษาอังกฤษ): Electrical Machines II

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า I

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

พลังงานแม่เหล็กและพลังงานแม่เหล็กถ่วง แรงและแรงบิดในระบบแม่เหล็กไฟฟ้า พฤติกรรมเชิงพลวัตของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างและการต่อของหม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส การต่อขนานหม้อแปลง คุณลักษณะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัสแบบขั้วแม่เหล็กยื่น การขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส พฤติกรรมเชิงพลวัตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซิงโครนัส มอเตอร์ซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวร มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน มอเตอร์เชิงเส้น มอเตอร์แบบขั้ว พฤติกรรมเชิงพลวัตของมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดสามเฟส การควบคุมความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยวนำ หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำ คุณลักษณะมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟส

Magnetic energy and coenergy; forces and torques in electromagnetic systems; dynamic behaviors of dc motors; speed control methods of dc motors; structure and connection of three-phase transformers; parallel connection of transformers; characteristics of salient-pole synchronous generators; parallel operation of synchronous generators; dynamic behaviors of synchronous generators; permanent magnet synchronous motors; brushless dc motors; linear motors; stepping motors; dynamic behaviors of three-phase induction motors; speed control of induction motors; operating principles of induction generators; characteristics of single-phase induction motors

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายพฤติกรรมเชิงพลวัตของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับโดยวิเคราะห์การทำงานโดยใช้วงจรมุมลู่
2. สามารถอธิบายหลักการทำงานการควบคุมความเร็วหรือแรงบิดของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงและเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ
3. สามารถตั้งสมการความสัมพันธ์และวิเคราะห์การทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า และ เครื่องกลไฟฟ้าประเภทต่างๆได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P2L2

รหัสวิชา EEE 322

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ): Electromagnetic Fields

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า กระแสพาและกระแสนำ ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย์ ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกเวลล์

Electrostatic fields. Conductors and dielectrics. Capacitance. Convection and conduction currents. Resistance. Magnetostatic fields. Inductance. Time-varying electro-magnetic fields. Maxwell's equations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายหลักการของสนามไฟฟ้า, ความจุไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความต้านทาน, สนามแม่เหล็ก และ ความเหนี่ยวนำได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L2

รหัสวิชา EEE 332

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การออกแบบระบบไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ): Electrical System Design

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

แนวคิดการออกแบบขั้นพื้นฐาน รหัสและมาตรฐาน ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า สายเคเบิลและสายไฟฟ้า ทางเดินสายไฟฟ้า เครื่องมือและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า การคำนวณโหลดการปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าและระบบแสงสว่าง การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด สายป้อน และตารางโหลดของแผงเมน ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร ระบบกราวด์สำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า

Basic design concepts. Codes and standards. Power distribution schemes. Electrical wires and cables. Raceways. Electrical equipment and apparatus. Load calculation. Power factor improvement and capacitor bank circuit design. Lighting and appliances circuit design. Motor

circuit design. Load, feeder, and main schedule. Emergency power system. Short circuit calculation. Grounding system for electrical installation.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
2. ความเข้าใจและทราบถึงผลกระทบของการออกแบบระบบไฟฟ้าที่ส่งผลถึงสังคม และ สิ่งแวดล้อม
3. ปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานทางวิชาชีพในการออกแบบ

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P3L3, P8L2, P9L2

**รหัสวิชา** EEE 333

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** โรงจักรไฟฟ้า และ สถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย

**(ภาษาอังกฤษ):** Power Plant and Substation

**จำนวนหน่วยกิต:** 3(3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาเลือก

**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

กราฟของโหลด โรงไฟฟ้าดีเซล โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงไฟฟ้าความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน ชนิดของสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ในสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย การออกแบบจัดวางสถานีไฟฟ้า สถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยอัตโนมัติ การป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย ระบบการต่อลงดิน

Load curve; diesel power plant; steam power plant; gas turbine power plant; combined cycle power plant; hydro power plant; nuclear power plant; renewable energy sources; type of substation; substation equipment; substation layout; substation automation, lightning protection for substation; grounding systems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

- 1 สามารถอธิบายถึงคุณลักษณะของโหลดได้
2. สามารถอธิบายองค์ประกอบหลักของโรงไฟฟ้า โรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ ตามเทคโนโลยีเชื้อเพลิงการผลิตไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้ที่ใช้งานจริงที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้ากำลัง ผ่านงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้มานำเสนอหน้าชั้นเรียน

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P1L3, P7L2, P11L1

**รหัสวิชา** EEE 334

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ระบบไฟฟ้ากำลัง

**(ภาษาอังกฤษ):** Electrical Power System

**จำนวนหน่วยกิต:** 3(3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ

**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ ระบบต่อหน่วย คุณลักษณะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คุณลักษณะและแบบจำลองของหม้อแปลงกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่งกำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล พื้นฐานของการไหลของกำลัง พื้นฐานของการคำนวณความผิดพลาด

Electrical power system structure; AC power circuits; per unit system; generator characteristics and models; power transformer characteristics and models; transmission line parameters and models; cable parameters and models; fundamental of load flow; fundamental of fault calculation.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

- 1.สามารถวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังได้
  - 2.สามารถออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังเบื้องต้นได้
  - 3.สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองระบบไฟฟ้ากำลังได้
- ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P2L3, P3L4, P5L3

**รหัสวิชา** EEE 361

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** วิศวกรรมส่องสว่าง

**(ภาษาอังกฤษ):** Illumination Engineering

**จำนวนหน่วยกิต:** 3(2-2-6)

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาเลือก

**วิชาบังคับก่อน:** EEE 110 วงจรไฟฟ้า

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

พื้นฐานทางแสง สเปกตรัมแสงและสีของแสง การมองเห็นและการรับรู้ของมนุษย์ เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ส่องสว่าง หลอดไฟแบบดั้งเดิมและเทคโนโลยีแอลอีดี ดวงโคมไฟฟ้า คุณลักษณะเฉพาะของดวงโคมไฟฟ้าและการนำไปใช้งาน พื้นฐานระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง แนวคิดในการออกแบบแสงสว่างภายในอาคาร การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร และการออกแบบแสงสว่างบนถนน ปัจจัยมนุษย์และองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์และข้อกำหนดในการออกแบบแสงสว่าง การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและคำนวณแสงสว่าง พื้นฐานการวัดแสงและการประเมินผลการส่องสว่าง

Fundamentals of light; light spectrum and colors; human vision and perception; lighting product technologies: traditional lamps and LED technologies; luminaire: specifications and their applications; basics of lighting control systems; design concepts in interior lighting, exterior lighting, and road lighting; human factors and relevant design factors; criteria and requirements for lighting

design; application of software for lighting design and calculation; basics of light measurement and illumination evaluation

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

- 1.สามารถอธิบายถึงหลักการทํางานและคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งกําเนิดแสง และคํานวณปริมาณทางแสง โดยใช้ข้อมูลคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งกําเนิดแสง และประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางแสงและกฎการส่องสว่างได้
- 2.สามารถออกแบบการส่องสว่างภายในอาคารให้มีสภาพแวดล้อมการส่องสว่างที่ดี โดยคํานึงถึงความสามารถในการมองเห็น ความสบายตา และความปลอดภัยได้
- 3.สามารถออกแบบการส่องสว่างภายนอกอาคาร และกําหนดตำแหน่งการติดตั้งและปรับทิศทาง การเล็งของดวงโคมไฟฟ้าได้ โดยคํานึงถึงความสามารถในการมองเห็น ความสบายตา และความปลอดภัย
- 4.สามารถออกแบบการส่องสว่างบนถนน โดยคํานึงถึงความสามารถในการมองเห็นของผู้ใช้ทาง ความสบายตา และความปลอดภัย ให้สอดคล้องกับลำดับชั้นทางและสภาพแวดล้อมข้างทางได้
- 5.สามารถอภิปรายผลการทดลองการทํางาน คุณลักษณะเฉพาะทางไฟฟ้า แสง และสีของแสงของแหล่งกําเนิดแสงได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P1L3, P3L4, และ P4L1

**รหัสวิชา EEE 372**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

**(ภาษาอังกฤษ):** Power Electronics

**จำนวนหน่วยกิต:** 3(3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาบังคับ

**วิชาบังคับก่อน:** EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลังสูง เอสซีอาร์ จีทีโอ ทรานซิสเตอร์กำลังสูง มอสเฟตกำลังสูง ไอจีบีที คุณลักษณะของสารแม่เหล็ก แกนของ หม้อแปลงไฟฟ้า แกนเหล็กเฟอร์ไรต์ แกนแบบผงเหล็ก เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้า เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องแปลงสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

Characteristics of power electronics devices; power diode, SCR, GTO, power bipolar junction transistor, power MOSFET, IGBT. Characteristics of magnetic material. Power transformer core; ferrite iron core, iron powder core. Converters; AC to DC converter, DC to DC converter, AC to AC converter and DC to AC converters.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดได้
2. สามารถจำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P3L3, P5L3

รหัสวิชา EEE 380

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ระบบควบคุม

(ภาษาอังกฤษ): Control Systems

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ การแปลงลาปลาซและฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองและการออกแบบในโดเมนเวลา และ โดเมนความถี่ ผลตอบสนองทางเวลา บล็อกไดอะแกรม กราฟการไหลของสัญญาณ เสถียรภาพ วิธีของรูท-โลกัส แผนภาพไนควิสต์ แผนภาพโบท การชดเชยแบบต่าง ๆ การออกแบบระบบควบคุม โดยใช้ทางเดินของรากและผลตอบสนองทางความถี่ การจำลองบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Mathematical models of systems; Laplace transform and transfer function; Modeling and design in time domain and frequency domain; Time response; Block diagram and Signal flow graphs; Stability; Root locus; Frequency response; Nyquist plots; Bode plots; Compensations; Controller design by using root locus and frequency response; Computer simulation

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดได้
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวิเคราะห์, จำลองการทำงาน และ ออกแบบระบบควบคุมได้
3. สามารถหาความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุม จากแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L3, P5L3, P11L1

รหัสวิชา EEE 375

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ไมโครโพรเซสเซอร์

(ภาษาอังกฤษ): Microprocessors

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ระบบอิเล็กทรอนิกส์และระบบดิจิทัล ออกแบบและเชื่อมต่อระบบสมองกลฝังตัวโดยอาศัย ไมโครคอนโทรลเลอร์ สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครโพรเซสเซอร์ ตัวอย่าง การประยุกต์ใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้ภาษาระดับสูง ประยุกต์ใช้ระบบสมองกลฝังตัวกับงานที่ใช้เซ็นเซอร์ และสร้างระบบ ติดต่อผู้ใช้แบบกราฟิก

Electronics and Digital systems. Design and interfacing of microcontroller-based embedded systems. Microcontrollers and microprocessors architecture. Interface the microcontrollers to various applications by using High-level languages. Embedded system for sensor applications and Graphic User Interfacing (GUI).

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถออกแบบโปรแกรม และ เลือกใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ได้
- ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L4, P5L3

**รหัสวิชา EEE 382**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด**

**(ภาษาอังกฤษ): Optimization Method**

**จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)**

**ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ**

**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

**คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

การประยุกต์การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบเชิงเส้น เรขาคณิตของการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเส้น วิธีซิมเพล็กซ์ ทฤษฎีทวิภาวะ การวิเคราะห์ความไว การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบโรบัสต์ การหาค่าเหมาะที่สุดขนาดใหญ่ การไหลในเครือข่าย การประยุกต์ใช้หาค่าเหมาะสมที่สุดแบบไม่ต่อเนื่อง แขนงและขอบเขตและการตัดระนาบ วิธีการลากรองจ์ อัลกอริทึมฮิวริสติกและการประมาณค่า การเขียนโปรแกรมแบบไดนามิก การประยุกต์การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบไม่เชิงเส้น สภาวะที่เหมาะสมที่สุดและวิธีการเคลื่อนลงตามความชัน การค้นหาเชิงเส้นและวิธีการของนิวตัน วิธีการเคลื่อนลงตามความชันแบบคอนจูเกต อัลกอริทึมการปรับขนาดแบบออฟไลน์วิธีการจุดภายใน การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบกึ่งแน่นอน

Applications of linear optimization. Geometry of linear optimization. Simplex method. Duality theory. Sensitivity analysis. Robust optimization. Large scale optimization. Network flows. Applications of discrete optimization. Branch and bound and cutting planes. Lagrangean methods. Heuristics and approximation algorithms. Dynamic programming. Applications of nonlinear optimization. Optimality conditions and gradient methods. Line searches and Newton's method. Conjugate gradient methods. Affine scaling algorithm. Interior point methods. Semidefinite optimization

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถประยุกต์วิธีหาค่าที่เหมาะสมที่สุดเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า
- ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3

**รหัสวิชา EEE 391**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การเขียนแบบวิศวกรรมไฟฟ้า**

**(ภาษาอังกฤษ): Electrical Engineering Drawing**

จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-2)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

วิธีการร่างวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องวัด การกำหนดขนาดเบื้องต้น และการเขียนค่าสัญลักษณ์ ตามมาตรฐานสากลและมาตรฐานไทย และการแสดงไดอะแกรมวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การแสดงด้วยรูปภาพ แสดงการเดินสาย การเขียนวงจรเส้นเดียว การเขียนผัง วงจร การเขียนไดอะแกรมเป็นลำดับขั้นไป การเขียนแบบแสดงส่วนประกอบ และรายละเอียดของเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบสายส่งไฟฟ้า ระบบสายจำหน่ายไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า แบบแสดงดวงไฟแสงสว่าง วงจรย่อ ลายปรี้นวงจร กราฟแสดงข้อมูล การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ

Introduction to electrical drafting methods. Measuring instruments, basic dimension determination. International and Thai standards graphic symbols and abbreviations for electrical and electronic diagrams, pictorial, wiring, one-line, schematic and riser diagrams. Assembly and details of electrical machines, generation, transmission, distribution, power stations, lighting layouts, miniaturization, printed graphical representation of data. Introduction to computer programs for drawing

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอ่านและเขียนแบบทางไฟฟ้าตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L3, P5L3

รหัสวิชา EEE 393

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 2

**(ภาษาอังกฤษ): Electrical Engineering Laboratory II**

จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-2)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1, EEE 270 วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ดุลยพินิจของผู้สอน

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อการแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม  
Experiment of electrical machines and engineering electronics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถแปลความหมายของผลการทดลอง โดยวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้เครื่องมือวัดทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถวางแผนและดำเนินการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่ม

3. สามารถเขียนรายงานการทดลองได้อย่างถูกต้อง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P4L2, P5L3, PLO6, P7L1

**รหัสวิชา EEE 394**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 3**

**(ภาษาอังกฤษ): Electrical Engineering Laboratory III**

**จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-2)**

**ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ**

**วิชาบังคับก่อน: EEE 220 เครื่องกลไฟฟ้า 1, EEE 271 วิธีการทางดิจิทัล หรือ ดุลยพินิจของผู้สอน**

**คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการในหัวข้อเครื่องกลไฟฟ้าและวิธีทางดิจิทัล

Experiment of electrical machines and digital techniques.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถแปลงความหมายของผลการทดลอง โดยวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้เครื่องมือวัดทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถวางแผนและดำเนินการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่ม
4. สามารถเขียนรายงานการทดลองได้อย่างถูกต้อง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P4L2, P5L3, PLO6, P7L1

**รหัสวิชา EEE 397**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): โครงการย่อยทางวิศวกรรมไฟฟ้า**

**(ภาษาอังกฤษ): Electrical Engineering Mini Project**

**จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-2)**

**ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ**

**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

**คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

สามารถการอ่านและเขียนบทความทางวิชาการ วิธีการนำเสนอผลงาน ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม นักศึกษาจะต้องนำเสนอหัวข้อโครงการที่สนใจที่เกี่ยวข้องกับการนำเอาความรู้พื้นฐานไปประยุกต์ใช้ เพื่อให้นักศึกษาฝึกฝนงานภาคปฏิบัติจริง รวมไปถึงนักศึกษาฝึกฝนการคิดอย่างมีระบบ และ ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Be able to read and write academic articles. Method to present the project. Practice working in groups. Students must present a project topic of interest that involves applying basic of electrical engineering knowledge. To allow students to practice real situation including students practicing systematic thinking and lifelong learning skills.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าในการออกแบบโครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้า

2. สามารถตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์ข้อมูล และ แปลผลของข้อมูล เพื่อให้ได้แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง
3. สามารถใช้เครื่องมืออุปกรณ์ทางวิศวกรรม หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาและทดสอบโครงการ
4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
5. สามารถนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ในการทำโครงการได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L3, P4L3, P5L3, PLO6, P7L2, P11L1

**รหัสวิชา EEE 401****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): หัวข้อพิเศษ 1****(ภาษาอังกฤษ): (Special Topic I)****จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)****ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก****วิชาบังคับก่อน: ไม่มี****คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหารายวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน

An undergraduate special topic not included in the current curriculum.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการและการประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. สามารถออกแบบเบื้องต้นในหัวข้อพิเศษ
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีใหม่ในหัวข้อพิเศษ

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P11L1****รหัสวิชา EEE 402****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): หัวข้อพิเศษ 2****(ภาษาอังกฤษ): (Special Topic II)****จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)****ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก****วิชาบังคับก่อน: ไม่มี****คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหารายวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน

An undergraduate special topic not included in the current curriculum.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการและการประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. สามารถออกแบบเบื้องต้นในหัวข้อพิเศษ
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีใหม่ในหัวข้อพิเศษ

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P11L1**

**รหัสวิชา EEE 403****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): หัวข้อพิเศษ 3****(ภาษาอังกฤษ): (Special Topic III)****จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)****ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก****วิชาบังคับก่อน: ไม่มี****คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

หัวข้อพิเศษ เป็นเนื้อหาวิชาที่ไม่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรปริญญาตรีปัจจุบัน

An undergraduate special topic not included in the current curriculum.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการและการประยุกต์ใช้ตามเนื้อหาที่กำหนดให้ศึกษาในหัวข้อพิเศษ
2. สามารถออกแบบเบื้องต้นในหัวข้อพิเศษ
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีใหม่ในหัวข้อพิเศษ

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P11L1****รหัสวิชา EEE 424****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า****(ภาษาอังกฤษ): (Electric Drives)****จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)****ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก****วิชาบังคับก่อน: ไม่มี****คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

ส่วนประกอบของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า คุณสมบัติของโหลด ย่านการทำงานของ การขับเคลื่อนวิธีการเบรกมอเตอร์ การกำหนดขนาดและกำลังส่ง คุณสมบัติแรงบิด-ความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้า การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบการขับเคลื่อนเซอร์โว งานประยุกต์ของการขับเคลื่อนในการควบคุมอัตโนมัติเชิงอุตสาหกรรม

Electric drive components, load characteristics, operating region of drives, braking methods of motors, power transmission and sizing, torque-speed characteristics of electric motors, DC motor drives, AC motor drives, servo drives systems, applications of drives in industrial automation.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถออกแบบระบบขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้าเบื้องต้น
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองระบบขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้าได้

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L3, P5L3**

**รหัสวิชา EEE 433****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** วิธีการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์**(ภาษาอังกฤษ):** Computer Methods in Power Systems Analysis**จำนวนหน่วยกิต:** 3(3-0-6)**ประเภทของรายวิชา:** วิชาเลือก**วิชาบังคับก่อน:** EEE 321 เครื่องกลไฟฟ้า 2, EEE 330 ระบบผลิต ส่ง และ จ่ายไฟฟ้า, EEE 331 วิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

วิธีการทางคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความประหยัด การใช้เทคนิคสำหรับเมตริกกระจายสำหรับระบบโครงข่ายไฟฟ้า การกำหนดปัญหาและวิธีการหาค่าความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในปฏิบัติการและวางแผนระบบไฟฟ้ากำลัง การกำหนดการจ่ายกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและการไหลของกำลังไฟฟ้าด้วยความเหมาะสม

Computer methods in power systems applied to load flows and economic dispatch. Applications of sparse matrix techniques in interconnected power system. Problem formulation, optimization methods for economic analysis of power system operation and planning. Unit commitment and optimal power flow.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ และ ออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังโดยคำนึงถึงความประหยัดและความมั่นคงของระบบ
2. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยคอมพิวเตอร์

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P3L4, P5L3, P11L2**รหัสวิชา EEE 432****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ระบบโฟโตโวลตาอิก**(ภาษาอังกฤษ):** Photovoltaic Systems**จำนวนหน่วยกิต:** 3(3-0-6)**ประเภทของรายวิชา:** วิชาเลือก**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบโฟโตโวลตาอิก องค์ประกอบของระบบโฟโตโวลตาอิก การออกแบบระบบโฟโตโวลตาอิก เศรษฐศาสตร์ระบบโฟโตโวลตาอิก มาตรฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

Introduction to photovoltaic systems, Components of photovoltaic systems, Photovoltaic system design, Photovoltaic system economics, Related standards and regulation

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายความรู้พื้นฐานของระบบโฟโตโวลตาอิก

2. สามารถวิเคราะห์สมรรถนะของระบบไฟโตโวลตาอิก
3. สามารถออกแบบระบบไฟโตโวลตาอิก
4. สามารถประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์ของระบบไฟโตโวลตาอิก
5. สามารถอธิบายมาตรฐานและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P2L3, P3L4, P9L2, P10L1

#### รหัสวิชา EEE 434

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน

(ภาษาอังกฤษ): Energy Conservation and Management

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

พื้นฐานของประสิทธิภาพพลังงาน ความเป็นกลางทางคาร์บอน หลักของประสิทธิภาพพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การจัดการโหลด กฎหมาย และข้อบังคับของการอนุรักษ์พลังงาน การวิเคราะห์ และจัดการพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม มุมมองเชิงเทคนิคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระบบส่องสว่าง ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ มอเตอร์อุตสาหกรรม ระบบผลิตพลังงานร่วม มาตรการการจัดการและอนุรักษ์พลังงาน และการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์

Fundamental of energy efficiency. Carbon Neutrality. Principle of energy efficiency in building and industry. Load management. Laws and regulations of energy conservation. Energy management and analysis in building and industrial. Technical aspects to use energy efficiently in lighting systems, heating and ventilating and air-conditioning (HVAC) systems. Industrial motor; Co-generation. Energy conservations and management measures and economics analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายหลักการการอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาคารควบคุมและโรงงานควบคุม ประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรม
2. สามารถวางแผนออกแบบวิธีการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าได้
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการจัดการและอนุรักษ์พลังงาน

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P2L1, P4L3, P11L2

#### รหัสวิชา EEE 435

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): พลังงานหมุนเวียน

(ภาษาอังกฤษ): Renewable Energy

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบพลังงานและแหล่งทรัพยากรพลังงานหมุนเวียน ศักยภาพของทรัพยากรพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานทั่วไปกับพลังงานหมุนเวียน

เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน อาทิ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ความร้อนใต้พิภพ ก๊าซชีวภาพ ชยะเทศบาล พลังงานจากคลื่นน้ำ เซลล์เชื้อเพลิง แหล่งจัดเก็บพลังงาน กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน มุมมองเชิงเศรษฐศาสตร์ ความเป็นกลางทางคาร์บอน

Introduction to energy systems and renewable energy resources. Potential of renewable resources in Thailand. Difference of conventional and renewable energy technologies.

Renewable technologies such as solar, wind, biomass, geothermal, biogas, municipal solid waste, wave energy, fuel cell. Energy storages. Laws, regulations and policies of renewable energy. Economics aspects. Carbon Neutrality

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายพื้นฐานและคุณลักษณะของแหล่งพลังงานหมุนเวียนเมื่อเปรียบเทียบกับพลังงานฟอสซิล
2. สามารถอธิบายหลักการการนำพลังงานจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพื่อนำมาผลิตไฟฟ้าได้
3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานในการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้ได้ตามเงื่อนไขที่ต้องการและข้อจำกัดที่เป็นจริง โดยพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งทางเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคม
4. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของพลังงานหมุนเวียน

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P8L2, P11L2

รหัสวิชา EEE 436

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ

(ภาษาอังกฤษ): Railway Traction Systems

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ความรู้เบื้องต้นของโครงสร้างพื้นฐานระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ ภาพรวมของระบบไฟฟ้าลากจูงรถไฟ ฟิสิกส์พื้นฐานของการลากจูง มอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ ระบบการขับเคลื่อนควบคุมความเร็วมอเตอร์กระแสไฟตรงและมอเตอร์กระแสไฟสลับ วงจรขับแปลงกำลังไฟฟ้า การมอดูเลตด้วยความกว้างของพัลส์ ระบบการเบรกทางกล ระบบการเบรกด้วยไดนามิกส์และรีเจนเนอเรทีฟ เทคโนโลยีรถไฟที่ใช้พลังงานจากแรงแม่เหล็กในการเคลื่อนที่ ประเด็นอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอื่นๆ เป็นต้น

Introduction of infrastructure railway electrification. Overview of railway traction system. Basic physics of traction. DC and AC motors. Speed control drive system of DC and AC motors. Power converters. Pulse-width modulation (PWM). Mechanical braking system. Dynamic and regenerative braking system. Maglev technology. Other relevant issues such as electromagnetic interference (EMI) and etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟเบื้องต้น
2. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบไฟฟ้ากำลังลากจูงรถไฟ

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L3, P11L1

รหัสวิชา EEE 437

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ

(ภาษาอังกฤษ): Railway Electrification

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่ง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับรถไฟ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟตรงสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟสลับสำหรับลากจูงรถไฟ : หลักการและการออกแบบ การตั้งค่านีลส์ ป้องกันและการจัดลำดับความสัมพันธ์การป้องกัน การต่อลงดิน และการเชื่อม การจำลองคอมพิวเตอร์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับลากจูงรถไฟ คุณภาพกำลังไฟฟ้า ระบบควบคุม ประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล ระบบกำลังไฟฟ้า เสริมและการซ่อมบำรุง

Introduction to transportation system. Overview of power supply systems for railways. DC traction power supply system : concepts and designs. AC traction power supply system: concepts and designs. Protection relay setting and coordination. Earthling and bonding. Computer modeling of traction power supply system. Power quality. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Auxiliary power supply system and maintenance.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถจำลองการทำงานของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับลากจูงรถไฟด้วยคอมพิวเตอร์
2. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบไฟฟ้ากำลังสำหรับจ่ายรถไฟ

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P3L3, P11L1

**รหัสวิชา** EEE 438

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):** ระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ

**(ภาษาอังกฤษ):** Railway Signaling and Control

**จำนวนหน่วยกิต:** 3(3-0-6)

**ประเภทของรายวิชา:** วิชาเลือก

**วิชาบังคับก่อน:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา:** (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

ความรู้เบื้องต้นของระบบการขนส่ง ภาพรวมของระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมือง กับรถไฟทางไกล รถสินค้าและ/หรือรถไฟความเร็วสูง จุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบบังคับสัมพันธ์ ระบบการควบคุมรถไฟ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติสัญญาณสำหรับระบบรถไฟ การวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่างๆ

Introduction to transportation system. Overview of signaling and control for railways. Train protection system. Train Detection System. Standards related to the signaling and train control. Signaling for metro, mainline, freight and/or high speed line. Turnout/Crossovers/Scissor. Point machine. Signals. Interlocking principle. Train supervision system, human factor, signaling on-board and wayside. Signaling schematic diagram/ signaling configuration layout. Design planning and appropriate signaling technology for different types of the railways.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่างๆ
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):** P3L3, P11L1

**รหัสวิชา EEE 439****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): เทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า****(ภาษาอังกฤษ): Railway Technologies for Electrical Engineer****จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)****ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก****วิชาบังคับก่อน: ไม่มี****คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

ความรู้เบื้องต้นของระบบขนส่งทางรางที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรไฟฟ้า ภาพรวมของระบบกำลังไฟฟ้า ลากจูงรถไฟและทฤษฎีฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการลากจูง ภาพรวมของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสไฟตรงและกระแสสลับสำหรับรถไฟ หลักการระบบอาณัติสัญญาณและควบคุมรถไฟ

Introduction to railway transportation system related to electrical engineer. Overview of railway traction system. Basic physics of traction. Overview of DC and AC power supply systems for railways. Principle of signaling and control for railways.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าเบื้องต้นของเทคโนโลยีด้านรถไฟ
2. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของเทคโนโลยีด้านรถไฟสำหรับวิศวกรไฟฟ้า

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L3, P11L1****รหัสวิชา EEE 440****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง****(ภาษาอังกฤษ): Power System Protection****จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)****ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ****วิชาบังคับก่อน: EEE 334 ระบบไฟฟ้ากำลัง****คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง หม้อแปลงเครื่องมือวัดและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันและระบบป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและการลัดวงจรลงดิน การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันสายส่งด้วยรีเลย์ ระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยใช้ไหลอต การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันโซนบัส อุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัลเบื้องต้น

Fundamental of protection practices. Instrument transformer and transducers. Protection devices and protection systems. Overcurrent and earth fault protection. Differential protection. Transmission line protection by distance relaying. Transmission line protection by pilot relaying. Motor protection. Transformer protection. Generator protection. Bus zone protection. Introduction to digital protection devices.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายอุปกรณ์ในการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง และพื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
2. สามารถออกแบบเลือกใช้วิธีการป้องกันต่าง ๆ ในระบบไฟฟ้ากำลังได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P11L2

**รหัสวิชา EEE 444**

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

(ภาษาอังกฤษ): Safety and Environment

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

การเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมและการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุ การวางแผนเพื่อความปลอดภัย โดยการจัดแบบแปลนโรงงาน การจัดองค์กรและการจัดระบบความปลอดภัย การจัดการอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย และศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น

การเข้าใจกฎความปลอดภัยการเกิดอุบัติเหตุในระบบไฟฟ้าแรงสูง และการจัดเตรียมป้องกันอุบัติเหตุของ สถานีไฟฟ้า ระบบจำหน่ายไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า มาตรฐาน การจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเบื้องต้น เข้าใจมาตรฐาน ระยะห่างทางไฟฟ้า สำหรับการติดตั้งสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร ที่ว่างเพื่อการปฏิบัติงานและการ กั้นส่วนที่มีไฟฟ้า ของระบบจำหน่ายไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า พื้นฐานของมลภาวะทางอากาศและการควบคุมน้ำ เสีย และการกำจัดน้ำเสีย

Nature of accident in industrial and need of accident prevention. Planning for safety such as plant layout. Organization and administration of safety program. Safety training and case study in accident analysis.

Understanding safety regulation of modern power stations, transmission and distribution systems. Nature of accident in high voltage systems and need of accident prevention. Introduction to Occupational Health & Safety Management standard

Understanding safety regulation of electrical clearance for outdoor installation. Working space and guarding of transmission and distribution systems. Fundamentals of air pollution and control. Wastewater and methods of treatment.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยในการทำงาน การ จัดระบบความปลอดภัย กฎหมายและมาตรฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ในการ ทำงานด้านวิศวกรรม

2. สามารถออกแบบเลือกใช้วิธีการจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P11L2

#### รหัสวิชา EEE 445

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Electrical Safety for Industry

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

พื้นฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าอาคารและโรงงาน การจัดการความปลอดภัยในโรงงาน อุตสาหกรรม และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การเกิดอุบัติเหตุและกรณีศึกษา การกำหนดนโยบายและการควบคุม การสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัย การตรวจสอบความปลอดภัยในพื้นที่ทำงาน

Basic electrical safety. Building and factory electrical systems. Industrial safety management and related laws. Accidents and case studies. Policy formulation and control. Safety awareness raising. Safety audit in the working area.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในโรงงานและสามารถสืบสวนวิเคราะห์ได้
2. สามารถออกแบบการประเมินความเสี่ยง และเสนอมาตรการเชิงป้องกันได้
3. สร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยให้กับผู้ปฏิบัติงานได้
4. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P8L2, P11L2

#### รหัสวิชา EEE 450

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

(ภาษาอังกฤษ): High Voltage Engineering

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

การใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ของไฟฟ้าแรงดันสูง และแรงดันไฟฟ้าเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบเทคนิคต่าง ๆ ของการวัดไฟฟ้าแรงดันสูง ความเครียดสนามไฟฟ้า และเทคนิคการฉนวน เบรกดาวน์ของไดอิเล็กตริกที่เป็นก๊าซของเหลวและของแข็ง เทคนิคต่าง ๆ ในการทดสอบไฟฟ้าแรงดันสูง ฟาผ่า และการป้องกัน การประสานสัมพันธ์ การฉนวน

Uses of high voltage and over voltage in power systems. Generation of high voltage for testing. High voltage measurement techniques. Electric field stress and insulation techniques. Breakdown of gas; liquid and solid dielectric. High voltage testing techniques. Lightning and Protection. Insulation coordination.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของไฟฟ้าแรงดันสูง และปัญหาที่เกิดขึ้น เทคนิคการสร้างและการวัดไฟฟ้าแรงสูงที่ถูกต้อง
2. สามารถออกแบบเลือกใช้วิธีการสร้างและการวัดไฟฟ้าแรงสูงได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P11L2

**รหัสวิชา EEE 470**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและสื่อสารข้อมูล**

**(ภาษาอังกฤษ): Internet of Things and Data Communications**

**จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)**

**ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก**

**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

**คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

พื้นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง คุณลักษณะปัจจุบันของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบการสื่อสารของอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รูปแบบการพัฒนาอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ความปลอดภัยในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งกฎหมายและข้อบังคับในอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การพัฒนาธุรกิจสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

This course will cover the following topics: Data networking and traffic managements, 7-layers OSI model, LoRaWAN, Telecommunication protocols, rules and regulations, system designs and deployments, Wire and wireless telecommunication protocols including TCP, UPD and MQTT, IoT applications and deployments projects.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถอธิบายหลักการของการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
2. สามารถออกแบบเลือกใช้การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและการสื่อสารข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งและการสื่อสารข้อมูล

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P11L2

**รหัสวิชา EEE 475**

**ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์**

**(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Electroacoustic**

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

พื้นฐานเกี่ยวกับคุณสมบัติของเสียง คุณสมบัติของคลื่น, พื้นฐานเกี่ยวกับการรับรู้ของมนุษย์เกี่ยวกับเสียงดนตรีและเครื่องดนตรี, การแปลงเสียงให้อยู่ในรูปแบบอื่น texture magnetic electric optic Analog/Digital, พื้นฐานเกี่ยวกับสื่อและระบบการบันทึก ระบบการเล่นกลับ, วิเคราะห์คุณภาพเสียง และสามารถแก้ปัญหา รวมถึงปรับแต่งให้ได้คุณภาพดีขึ้น, เลือกใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับเสียงเช่น ไมโครโฟน ลำโพง เครื่องขยายเสียง เครื่องมอดู ให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการได้ และ เรียนรู้และอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางเสียงและดนตรีได้

Basics of sound properties Wave properties, basics of human perception of sound. Music and musical instruments, sound conversion, texture magnetic electric optic Analog/Digital, basics of media and recording systems. Playback system, sound quality analysis And can solve problems and adjust for better quality, choose to use audio equipment such as microphones, speakers, and amplifiers. Measuring tools to be suitable for the desired job and be able to learn and explain sound and music technology.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถวิเคราะห์คุณภาพเสียง และ แก้ปัญหา รวมถึงปรับแต่งให้ดีขึ้นได้
2. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ทางเสียงให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการได้
2. สามารถค้นคว้าหาข้อมูลเทคโนโลยีสมัยใหม่เกี่ยวกับวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบเรโซแนนซ์ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P2L3, P5L3

รหัสวิชา EEE 476

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบเรโซแนนซ์

**(ภาษาอังกฤษ): Resonant Power Converters**

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

วิชานี้เกี่ยวข้องกับหลักการพื้นฐานของวงจรแปลงผันกำลังเรโซแนนซ์ซึ่งประกอบด้วย วงจรเรโซแนนซ์, เทคนิคการสวิตช์อย่างนุ่มนวล, วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบเรโซแนนซ์ และ การควบคุม, กรณีศึกษาที่ 1 การให้ความร้อนเหนี่ยวนำ, กรณีศึกษาที่ 2: การส่งกำลังไฟฟ้าแบบไร้สาย

This subject deals with fundamental of resonant power converter which consists of Resonant Circuit, Soft Switching Technique, Resonant Converters and control method, Case study I: Induction Heating, Case study II: Wireless Power Transfer.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถออกแบบวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบเรโซแนนซ์ได้ตามเงื่อนไขได้
  2. สามารถหาเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบเรโซแนนซ์มาพัฒนางานได้
- ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L4, P11L2

รหัสวิชา EEE 480

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): แมชชีนเลิร์นนิง

(ภาษาอังกฤษ): Machine Learning

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

อัลกอริทึมแมชชีนเลิร์นนิง: การถดถอยเชิงเส้น การถดถอยลอจิสติก, Support Vector Machine (SVM), k-nearest neighbours, decision tree, โครงข่ายประสาทเทียม k-means clustering เลือกใช้อัลกอริทึมที่เหมาะสมกับโจทย์ทั้งแบบ supervised และ unsupervised

Algorithms of machine learning: linear regression, logistic regression, support vector machine (SVM), k-nearest neighbours, decision tree, neural network and k-means clustering for supervised and unsupervised problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถใช้แมชชีนเลิร์นนิงในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P5L3

รหัสวิชา EEE 483

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้น

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to Digital Signal Processing

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาเลือก

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

สัญญาณและระบบแบบเวลาเต็มหน่วย การสุ่มสัญญาณแบบใช้เวลาต่อเนื่อง การแปลงแบบแซด การออกแบบระบบกรองสัญญาณชนิดเอฟไออาร์และไอไออาร์ การแปลงฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์แบบลดขั้นตอน

Discrete-time signals and systems, sampling of continuous time signals, Z-transform FIR and IIR filter design, discrete Fourier transform and Fast Fourier transform.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายหลักการของการประมวลสัญญาณแบบดิจิทัล การสุ่มสัญญาณ การแปลงสัญญาณ การออกแบบระบบกรองสัญญาณ
2. สามารถออกแบบเลือกใช้การประมวลสัญญาณดิจิทัลเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถค้นคว้าหาความรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ของการประมวลสัญญาณดิจิทัล

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P11L2

**รหัสวิชา EEE 490****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การบูรณาการการเรียนรู้ร่วมกับการทำงาน (WIL)****(ภาษาอังกฤษ): Work Integrated Learning****จำนวนหน่วยกิต: 6(0-18-24)****ประเภทของรายวิชา: ไม่มี****วิชาบังคับก่อน: ไม่มี****คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

ทำงานกับภาคอุตสาหกรรมตามหน่วยงานต่าง ๆ เวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา โดยนำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรไปประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาของภาคอุตสาหกรรมได้จริง

Working in industry being not less than 1 semester by applying knowledge from this course to solve the real problems in industry.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:**

1. สามารถบูรณาการความรู้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าจากปัญหาจริงที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรม
2. สามารถออกแบบ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงความปลอดภัย, ความน่าเชื่อถือ, ความคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพ
3. สามารถทำการทดลองปฏิบัติการทางวิศวกรรมในสถานประกอบการ โดยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
4. สามารถสื่อสารข้อมูลเพื่อนำเสนอผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถนำความรู้วิชาซีพีวิศวกรรมไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า
6. สามารถทำงานเป็นกลุ่มตามข้อกำหนดของสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. สามารถค้นคว้าข้อมูลและนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

**ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P1L3, P3L4, P4L3, PLO6, P7L2, P9L2, P11L1**

**รหัสวิชา EEE 495****ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมไฟฟ้า 4****(ภาษาอังกฤษ): Electrical Engineering Laboratory IV****จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-2)****ประเภทของรายวิชา: ไม่มี****วิชาบังคับก่อน: ไม่มี****คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)**

การทดลองในหัวข้อปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ระบบควบคุมแบบปิด พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง และพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

Experiments on power electronics basic of closed loop control systems, power system protection and basic of high voltage engineering.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถทำการปฏิบัติการทดลองในหัวข้ออิเล็กทรอนิกส์กำลัง ระบบควบคุมแบบปิดพื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง และพื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง โดยวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองตามหลักวิศวกรรมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถบันทึก แปลความหมายผลการทดลอง และเขียนรายงานการทดลองได้ครบถ้วนถูกต้อง
3. สามารถใช้เครื่องมือ รวมไปถึง โปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถวางแผนและดำเนินการทดลองโดยทำงานเป็นกลุ่มเป็นไปตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัย

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P4L3, P5L3, PLO6, P7L1

### รหัสวิชา EEE 498

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): โครงการออกแบบบูรณาการขั้นสูง

(ภาษาอังกฤษ): Capstone Design Project

จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-2)

ประเภทของรายวิชา: ไม่มี

วิชาบังคับก่อน: วิชาบังคับ

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

รายวิชานี้จะให้โอกาสผู้เรียนในการรวมความรู้ในการศึกษาและนำไปใช้ผ่านการประเมินอย่างครอบคลุมของชุดวิชาหลักในหลักสูตร เนื้อหารายวิชาจะถูกสอนโดยคณาจารย์ที่ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาโดยอิงจากโครงการจริงในอุตสาหกรรม ผู้เรียนนำเสนองานที่ได้ศึกษามาทั้งหมดในช่วงสุดท้ายของรายวิชา นอกเหนือจากคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา คำแนะนำจากที่ปรึกษาด้านวิชาการในด้านที่เกี่ยวข้องจะช่วยชี้แนะและให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ผลิตผลสุดท้ายของโครงการประกอบด้วยรายงานของการศึกษา การนำเสนอโครงการอย่างเป็นทางการแก่ผู้ฟังที่ประกอบไปด้วยคณาจารย์ และกรรมการ ผู้เรียนต้องสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการศึกษาของตนเอง และมีส่วนร่วมในการโต้ตอบเกี่ยวกับหัวข้อการศึกษานั้นๆอย่างมีประสิทธิภาพ

The capstone provides an opportunity for learners to integrate and apply knowledge from their academic studies, through the comprehensive evaluation of core modules in the curriculum. Course content delivered by the faculty mentor, based on real-world project. Learners present the entire study at the final class meeting. In addition to guidance from faculty mentor, your academic mentor from the anchor discipline will provide additional guidance and feedback through this phase of the study. The culminating product is the complete written report of the investigation and a formal presentation on the project to a professional audience of faculty mentors and other peers. Learners are expected to be able to answer questions about their research and engage in professional dialogue about the topic during the formal presentation.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถประเมินผลจากการจำลอง และ การคำนวณในระบบวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถประยุกต์องค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อออกแบบระบบที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าที่ซับซ้อน

3. สามารถตั้งสมมติฐาน, ออกแบบการทดลอง, แปลผลของข้อมูล และ วิเคราะห์ผลของข้อมูลจนได้ข้อสรุปทางวิศวกรรมที่ถูกต้อง
  4. สามารถใช้เครื่องมือ หรือ โปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อช่วยในการทำงานได้
  5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำของกลุ่มได้
  6. สามารถสื่อสารนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  7. ความเข้าใจและตระหนักถึงผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ส่งผลถึงสังคม และสิ่งแวดล้อม
  8. มีความเข้าใจ และ ยึดมั่น ในจรรยาบรรณวิชาชีพ และ กรอบมาตรฐานทางวิชาชีพ
  9. มีความรู้และความเข้าใจหลักการบริหารงานทางวิศวกรรม สามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตน
  10. สามารถแสวงหาความรู้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้
- ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P2L4, P3L4, P4L3, P5L3, PLO6, P7L2, P8L2, P9L2, P10L1, P11L2

รหัสวิชา EEE 499

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): โครงการวิศวกรรมไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ): Electrical Engineering Project

จำนวนหน่วยกิต: 3(0-6-6)

ประเภทของรายวิชา: วิชาบังคับ

วิชาบังคับก่อน: EEE 498 โครงการออกแบบบูรณาการขั้นสูง

คำอธิบายรายวิชา: (ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ)

จัดทำโครงการในหัวข้อที่ได้เสนอไว้ในรายวิชา EEE 498 โครงการออกแบบบูรณาการขั้นสูง 1 หรือโครงการที่บูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ซับซ้อน

Continuation and completion of project assigned in EEE 498 (Capstone Design Project I) or A project that applies electrical engineering knowledge to solve complex electrical engineering problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถประยุกต์องค์ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อออกแบบระบบ, กระบวนการทำงาน หรือ ชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า
2. สามารถตั้งสมมติฐาน, ออกแบบการทดลอง, แปลผลของข้อมูล และ วิเคราะห์ผลของข้อมูลจนได้ข้อสรุปทางวิศวกรรมที่ถูกต้อง
3. สามารถออกแบบระบบงาน หรือ กระบวนการทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า โดยคำนึงถึงความปลอดภัย, ความน่าเชื่อถือ, ประหยัด, และ มีประสิทธิภาพ
4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
5. สามารถนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. มีความรู้และความเข้าใจหลักการบริหารงานทางวิศวกรรม สามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตน
7. สามารถแสวงหาความรู้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้  
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): P3L4, P4L3, PLO6, P7L2, P10L1, P11L2