

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

### หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

#### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

|            |          |  |
|------------|----------|--|
| ภาษาไทย    | ชื่อเต็ม | วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเมคาทรอนิกส์)         |
|            | ชื่อย่อ  | วศ.บ. (วิศวกรรมเมคาทรอนิกส์)                       |
| ภาษาอังกฤษ | ชื่อเต็ม | Bachelor of Engineering (Mechatronics Engineering) |
|            | ชื่อย่อ  | B.Eng. (Mechatronics Engineering)                  |

#### ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ ซึ่งมีความสามารถสามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ในลักษณะบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ คุณธรรมจริยธรรม เรียนรู้ด้วยตนเอง มุ่งมั่นพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง โดยยึดตามแนวทางการจัดการศึกษาของชาติที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งมีการจัดการศึกษาตามแนวทางพัฒนาการนิยม (Progressivism) คือการพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน เพื่อให้พร้อมที่จะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และปรับตัวได้ดีตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และพัฒนาจากความต้องการของผู้เรียน ผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active learning) ตามแนวทาง Conceive design implement and operating หรือ CDIO (CDIO-based education framework) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาและบูรณาการความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะทางวิชาชีพจากการฝึกปฏิบัติ (Work integrated learning: WIL) โดยใช้โจทย์เป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem-based learning) ซึ่งพัฒนาจากปัญหาในอุตสาหกรรมในประเทศ โดยเฉพาะระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม ทำให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการแก้ปัญหาและค้นคว้าด้วยตนเองซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสามารถปฏิบัติได้ตนเองตลอดชีวิต

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLOs 1 แสดงออกถึงการเป็นผู้มีคุณธรรมจริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม โดยคำนึงถึงประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์

PLOs 2 มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างราบรื่น

PLOs 3 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ ในการประกอบวิชาชีพของภาคอุตสาหกรรมอัตโนมัติ หรืองานระบบเมคาทรอนิกส์

PLOs 4 มีความสามารถในการออกแบบ เขียนแบบ สร้างต้นแบบ ทดสอบต้นแบบและวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาเชิงสร้างสรรค์ (Design and Creative Thinking) ในงานระบบอัตโนมัติ

PLOs 5 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อหาความรู้และพัฒนาตัวเองในงานด้านที่สนใจ

PLOs 6 มีทักษะทางด้านการสื่อสาร สามารถวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้

โครงสร้างหลักสูตร

|  |            |                 |
|--|------------|-----------------|
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร   | 141        | หน่วยกิต        |
| <b>1. หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป</b>   | <b>30</b>  | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์</b>  | <b>4</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>บังคับเรียน</b>   |            |                 |
| 388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์<br>Health for All   | 1((1)-0-2) |                 |
| <b>บังคับเลือก (สามารถเลือกเรียนรายวิชา 001-102 และรายวิชา 215-001 (เรียน 2 รายวิชา) หรือเลือกเรียนรายวิชา 003-001 (เรียน 1 รายวิชา) ซึ่งได้รับ 3 หน่วยกิตเท่ากัน)</b> |            |                 |
| 001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน<br>The King's Philosophy and Sustainable Development  | 2((2)-0-4) |                 |
| 215-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์<br>Benefit of Mankinds  | 1((1)-0-2) |                 |
| 003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน<br>Volunteer Leader for Sustainable Community Development   | 3((3)-0-6) |                 |
| <b>สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ</b>   | <b>5</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>บังคับเรียน</b>   |            |                 |
| 895-001 พลเมืองที่ดี<br>Good Citizens  | 2((2)-0-4) |                 |
| <b>บังคับเลือก (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)</b>   | <b>3</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| 950-102 ชีวิตที่ดี<br>Happy and Peaceful Life  | 3((3)-0-6) |                 |
| 650-192 ทักษะชีวิตและความสุข<br>Life Skills and Happiness  | 3((3)-0-6) |                 |
| 895-002 พัฒนาจิตกับการสื่อสารเพื่อเข้าใจชีวิตมนุษย์<br>Mental Training for Empathetic Communication and Understanding of Life  | 3((3)-0-6) |                 |
| 142-239 ศิลปะการดำเนินชีวิต (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Art of Living   | 3((3)-0-6) |                 |
| <b>สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ</b>   | <b>1</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>บังคับเรียน</b>   |            |                 |
| 460-001 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ<br>Idea to Entrepreneurship  | 1((1)-0-2) |                 |
| <b>สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล</b>   | <b>4</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| <b>การอยู่อย่างรู้เท่าทัน (บังคับเลือก)</b>  | <b>2</b>   | <b>หน่วยกิต</b> |
| 200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว<br>Modern Life for Green Love  | 2((2)-0-4) |                 |

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>การรู้ดิจิทัล (บังคับเลือก)</b>  | <b>2 หน่วยกิต</b> |
| 142-225 บัญญัติที่ 5 (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>The 5th need                                | 2((2)-0-4)        |
| 200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล<br>Internet of Thing for Digital life                | 2((2)-0-4)        |
| 315-104 รู้ทันเทคโนโลยีดิจิทัล<br>Digital Technology Literacy   | 2((2)-0-4)        |
| 472-113 ดาบสองคม (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Black and White                                 | 2((2)-0-4)        |
| <b>สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| <b>การคิดเชิงระบบ (บังคับเลือก)</b>   | <b>2 หน่วยกิต</b> |
| 142-124 การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Creative Problem Solving        | 2((2)-0-4)        |
| 200-108 โมบายและการพัฒนากลยุทธ์<br>MOBA and Strategy Development                                      | 2((2)-0-4)        |
| 315-202 การคิดกับการใช้เหตุผล<br>Thinking and Reasoning   | 2((2)-0-4)        |
| 472-114 กบนอกกะลา (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Creative Thinking                              | 2((2)-0-4)        |
| 895-011 การคิดเพื่อสร้างสุข<br>Cultivating Happiness through Positivity                               | 2((2)-0-4)        |
| 895-012 การคิดเชิงบวก<br>Positive Thinking  | 2((2)-0-4)        |
| <b>การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข (บังคับเลือก)</b>   | <b>2 หน่วยกิต</b> |
| 142-129 คิดไปข้างหน้า (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Organic Thinking                           | 2((2)-0-4)        |
| 315-100 คำนวณศิลป์<br>The Art of Computing  | 2((2)-0-4)        |
| 472-118 เงินในกระเป๋า (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Pocket Money                               | 2((2)-0-4)        |
| 895-010 การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์<br>Thinking and Predictable Behavior                                 | 2((2)-0-4)        |
| <b>สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร</b>  | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| <b>กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพทางด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษา</b>                                       |                   |
| <b>คะแนน O-NET ( 0 - 40 ) บังคับเรียน</b>   |                   |
| 890-001 สรรสาระภาษาอังกฤษ (หรือการเรียนปรับพื้นฐานตามที่คณะฯ กำหนด จำนวน 30 ชม.)<br>Essential English | 2((2)-0-4)        |

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| 890-002                                      | ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน<br>Everyday English   | 2((2)-0-4)        |
| 890-003                                      | ภาษาอังกฤษพร้อมใช้<br>English on the Go   | 2((2)-0-4)        |
| <b>คะแนน O-NET ( 41 - 60 ) บัณฑิตเรียน</b>   |   |                   |
| 890-002                                      | ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน<br>Everyday English   | 2((2)-0-4)        |
| 890-003                                      | ภาษาอังกฤษพร้อมใช้<br>English on the Go   | 2((2)-0-4)        |
| <b>คะแนน O-NET ( 61 - 75 ) บัณฑิตเรียน</b>   |   |                   |
| 890-003                                      | ภาษาอังกฤษพร้อมใช้<br>English on the Go   | 2((2)-0-4)        |
| 890-004                                      | ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล<br>English in the Digital World                                      | 2((2)-0-4)        |
| <b>คะแนน O-NET ( 76 ขึ้นไป ) บัณฑิตเรียน</b> |   |                   |
| 890-004                                      | ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล<br>English in the Digital World                                      | 2((2)-0-4)        |
| 890-005                                      | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>English for Academic Success                                     | 2((2)-0-4)        |
| <b>สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา</b>        |   | <b>2 หน่วยกิต</b> |
| <b>สุนทรียศาสตร์ ( บัณฑิตเลือก )</b>         |   | <b>1 หน่วยกิต</b> |
| 061-001                                      | ความงามของนาฏศิลป์ไทย<br>Aesthetics of Thai Dance   | 1((1)-0-2)        |
| 142-135                                      | พับเพียบร้อยร้อย (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Paper Craft                         | 1((1)-0-2)        |
| 142-136                                      | ปั้นดินให้เป็นดาว (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Sculpture                          | 1((1)-0-2)        |
| 142-137                                      | ใครๆ ก็วาดได้ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Everyone Can Draw                      | 1((1)-0-2)        |
| 142-138                                      | มนต์รักเสียงดนตรี (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>The Sound of Musics                | 1((1)-0-2)        |
| 142-139                                      | ท่องโลกศิลปะ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Through The World of Art                | 1((1)-0-2)        |
| 142-234                                      | โลกสวย (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Life is Beautiful                             | 1((1)-0-2)        |
| 142-237                                      | ดีไซเนอร์ชุดดำ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>The Designers and Their Black Attires | 1((1)-0-2)        |

|                           |  |                   |
|---------------------------|--|-------------------|
| 315-102                   | สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ<br>The Aesthetic in Photography  | 1((1)-0-2)        |
| 472-116                   | ถักทอเส้นใย เข้าใจท้องถิ่น (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Local Arts and Fabric                  | 1((1)-0-2)        |
| 472-117                   | สุขภาพดี ชีวิตมีความสุข (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Keeping Fit: Enjoy Healthy and Happy Life | 1((1)-0-2)        |
| 895-020                   | จิมไทย<br>Thai Khim  | 1((1)-0-2)        |
| 895-021                   | ร้อง เล่น เต้นรำ<br>Singing, Playing, Dancing  | 1((1)-0-2)        |
| 895-022                   | จังหวะจะเพลง<br>Rhythm and Song  | 1((1)-0-2)        |
| 895-023                   | กีตาร์<br>Guitar   | 1((1)-0-2)        |
| 895-024                   | อูคูเลเล่<br>Ukulele   | 1((1)-0-2)        |
| 895-025                   | ฮาร์โมนิกา<br>Harmonica  | 1((1)-0-2)        |
| 895-026                   | คูหนังคู่ละครย้อนดูตน<br>Drama and Self-reflection   | 1((1)-0-2)        |
| 895-027                   | อรรถรสภาษาไทย<br>Appreciation in Thai Language   | 1((1)-0-2)        |
| 895-028                   | การวาดเส้นสร้างสรรค์<br>Creative Drawing   | 1((1)-0-2)        |
| 125-101                   | หัตถกรรมสร้างสรรค์<br>Creative Craft   | 1((1)-0-2)        |
| <b>กีฬา (บังคับเลือก)</b> |  | <b>1 หน่วยกิต</b> |
| 895-030                   | ว่ายน้ำ<br>Swimming  | 1((1)-0-2)        |
| 895-031                   | เทนนิส<br>Tennis   | 1((1)-0-2)        |
| 895-032                   | บาสเกตบอล<br>Basketball  | 1((1)-0-2)        |
| 895-033                   | กรีฑา<br>Track and Field   | 1((1)-0-2)        |
| 895-034                   | ลีลาศ<br>Social Dance  | 1((1)-0-2)        |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| 895-035 | เปตอง<br>Petanque                                 | 1((1)-0-2) |
| 895-036 | ค่ายพักแรม<br>Camping                             | 1((1)-0-2) |
| 895-037 | แบดมินตัน<br>Badminton                            | 1((1)-0-2) |
| 895-038 | เทเบิลเทนนิส<br>Table Tennis                      | 1((1)-0-2) |
| 895-039 | การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ<br>Exercise for Health  | 1((1)-0-2) |
| 895-130 | การว่ายน้ำเพื่อช่วยชีวิต<br>Swimming to Save Life | 1((1)-0-2) |

วิชาเลือก 6 หน่วยกิต ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มสาระที่ 1- 7 หรือจากรายวิชาเลือกของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในคณะ/วิทยาเขตต่างๆ ทั้งนี้ต้องตรงตามปรัชญาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ไม่นับกลุ่มวิชาภาษาไทยเป็นวิชาเลือก) สามารถเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

**เปิดสอนโดยศูนย์อาเซียนศึกษา**

|         |                               |            |
|---------|-------------------------------|------------|
| 001-101 | อาเซียนศึกษา<br>ASEAN Studies | 2((2)-0-4) |
|---------|-------------------------------|------------|

**เปิดสอนโดยคณะพยาบาลศาสตร์**

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| 001-131 | สุขภาพะกายและจิต<br>Healthy Body and Mind | 2((2)-0-4) |
|---------|---|------------|

**เปิดสอนโดยวิทยาลัยนานาชาติ วิทยาเขตหาดใหญ่ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)**

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| 142-111 | ขกเครื่องเรื่องอังกฤษ<br>English Booster                                  | 2((2)-0-4) |
| 142-112 | อังกฤษออนแอร์<br>English On Air   | 2((2)-0-4) |
| 142-115 | ภาษาอังกฤษสำหรับพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ<br>English for Basic IT          | 1((1)-0-2) |
| 142-116 | อังกฤษจจริตจะก้าน<br>English Pronunciation                                | 1((1)-0-2) |
| 142-211 | อังกฤษกันทุกวัน<br>English Everyday                                       | 2((2)-0-4) |
| 142-212 | ภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาปัจเจกบุคคล<br>English for Personality Development | 2((1)-2-3) |
| 142-214 | ภาษาสื่อและศิลปะการเล่าเรื่อง<br>Media Language and Art of Storytelling   | 1((1)-0-2) |

|                                    |   |            |
|------------------------------------|---|------------|
| 142-224                            | สื่อสร้างสรรค์สำหรับการนำเสนอผลงานวิชาการ<br>Creative Medias for Academic Presentation  | 1((1)-0-2) |
| 142-226                            | การออกแบบการนำเสนอแบบสร้างสรรค์สำหรับการประชุมวิชาการและการสื่อสาร<br>Creative Presentation Design for Conference and Communication | 1((1)-0-2) |
| 142-227                            | ทำเงินด้วย Youtube<br>Youtube Marketing and Viral Videography   | 1((1)-0-2) |
| 142-228                            | การออกแบบผลิตภัณฑ์และการสร้างแบรนด์<br>Basic Product Design Branding  | 1((1)-0-2) |
| 142-229                            | การจัดการสื่อโฆษณาออนไลน์<br>Online Advertising Management  | 1((1)-0-2) |
| 142-238                            | ตะลอนทัวร์<br>Learn to Roam   | 2((2)-0-4) |
| <b>เปิดสอนโดยคณะการแพทย์แผนไทย</b> |   |            |
| 190-404                            | ธรรมชาติบำบัด<br>Natural Therapy  | 2((2)-0-4) |
| <b>เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์</b>    |   |            |
| 315-103                            | ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา<br>Introduction to Intellectual Property  | 2((2)-0-4) |
| 348-103                            | การประยุกต์นาโนเทคโนโลยี<br>Applied nanotechnology  | 2((2)-0-4) |
| 340-103                            | วิทยาศาสตร์ประยุกต์เพื่อชีวิต<br>Applied Science for Life   | 2((2)-0-4) |
| 340-151                            | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน<br>Science and Technology in Daily Life  | 2((2)-0-4) |
| 315-203                            | กุญแจไขธรรมชาติ<br>Key to Nature  | 2((2)-0-4) |
| 315-204                            | รักษ์ทะเล<br>Marine conservation  | 2((2)-0-4) |
| 336-214                            | กินดี ชีวิตดี<br>Smart Eating and Being Healthy   | 2((2)-0-4) |
| 336-215                            | ชีวิตปลอดภัยจากสารพิษ<br>Safety Life from Toxic Substances  | 2((2)-0-4) |
| 336-216                            | ยาและสุขภาพ<br>Drug and Health  | 2((2)-0-4) |
| <b>เปิดสอนโดยคณะวิทยาการจัดการ</b> |   |            |
| 472-106                            | แนวคิดเติบโตสำหรับการนำเสนออย่างมืออาชีพ<br>Growth Mindset for Professional Presenter   | 2((2)-0-4) |

|                                |   |            |
|--------------------------------|---|------------|
| 473-001                        | เงินทองต้องรอบรู้<br>Financial Literacy for a Better Life   | 2((2)-0-4) |
| 473-002                        | การอ่านงบการเงินเพื่อการลงทุน<br>Reading Financial Statements for Investment                          | 2((2)-0-4) |
| <b>เปิดสอนโดยคณะนิติศาสตร์</b> |   |            |
| 874-192                        | กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน<br>Law relating to Occupations and Everyday Life   | 2((2)-0-4) |
| 874-193                        | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม<br>General Principles of Law and Judicial Process | 2((2)-0-4) |
| 874-194                        | ภาษีอากรกับชีวิต<br>Taxation and Life   | 2((2)-0-4) |
| 874-195                        | สิทธิมนุษยชนกับความเป็นพลเมือง<br>Human Rights and Citizenship  | 2((2)-0-4) |
| <b>เปิดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์</b> |   |            |
| 890-010                        | การพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ<br>Improving English Writing Skills                                   | 2((2)-0-4) |
| 890-011                        | อ่านได้ใกล้ตัว<br>Reading All Around  | 2((2)-0-4) |
| 890-012                        | เทคนิคพิชิตการอ่าน<br>Strategic Reading for Greater Comprehension                                     | 2((2)-0-4) |
| 890-013                        | อ่านงานเขียนเชิงวิชาการสำราญใจ<br>Better Academic Texts Readers                                       | 2((2)-0-4) |
| 890-014                        | ฝึกสำเนียงผ่านเสียงเพลง<br>English Pronunciation through Songs  | 2((2)-0-4) |
| 890-015                        | ไวยากรณ์อังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตจริง<br>English Grammar for Real Life Communication               | 2((2)-0-4) |
| 890-020                        | การสนทนาภาษาอังกฤษ<br>English Conversation  | 2((2)-0-4) |
| 890-021                        | ฟังแล้วพูดภาษาอังกฤษ<br>From Listening to Speaking English  | 2((2)-0-4) |
| 890-022                        | การนำเสนอและการพูดในที่สาธารณะเป็นภาษาอังกฤษ<br>Presentations and Public Speaking in English          | 2((2)-0-4) |
| 890-023                        | การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านทางวัฒนธรรม<br>Learning English Through Cultures                             | 2((2)-0-4) |
| 890-024                        | รังสรรค์หนังสั้นภาษาอังกฤษ<br>Creating English Short Films  | 2((2)-0-4) |
| 890-025                        | ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ<br>Study Skills in English for Higher Studies              | 2((2)-0-4) |



|         |  |            |
|---------|--|------------|
| 890-026 | นุรณาการอ่านเขียนภาษาอังกฤษ<br>Reading to Write in English   | 2((2)-0-4) |
| 890-027 | การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>Academic Reading and Writing in English                             | 2((2)-0-4) |
| 890-030 | การสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงธุรกิจ<br>English Communication for Business   | 2((2)-0-4) |
| 890-031 | ภาษาอังกฤษในที่ทำงาน<br>English in the Workplace   | 2((2)-0-4) |
| 890-032 | ภาษาอังกฤษสำหรับนักท่องเที่ยว<br>English for Travelers   | 2((2)-0-4) |
| 890-033 | ภาษาอังกฤษสำหรับผู้บริโภคและผู้ประกอบการรุ่นใหม่<br>English for New Generations of Consumers and Entrepreneurs | 2((2)-0-4) |
| 890-040 | การเขียนเพื่อการสมัครงาน<br>Writing for Job Application  | 2((2)-0-4) |
| 890-041 | ภาษาอังกฤษเพื่อการสัมภาษณ์งาน<br>English for Job Interview   | 2((2)-0-4) |
| 890-050 | แปลสิทูกิล<br>Google Translate Me  | 2((2)-0-4) |
| 890-060 | ภาษาอังกฤษตลอดเวลา<br>English Twenty-Four/Seven  | 2((2)-0-4) |
| 890-061 | ภาษาอังกฤษเพื่อการรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล<br>English for Digital Literacy  | 2((2)-0-4) |
| 890-070 | พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน<br>Winning English Test for Employment                                      | 2((2)-0-4) |
| 890-071 | พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ<br>Winning English Test for Higher Studies                               | 2((2)-0-4) |
| 891-010 | ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น<br>Basic Japanese   | 2((2)-0-4) |
| 891-011 | สนทนาภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวัน<br>Japanese Conversation in Daily Life   | 2((2)-0-4) |
| 891-012 | สนทนาภาษาญี่ปุ่นในที่ทำงาน<br>Japanese Conversation in the Workplace   | 2((2)-0-4) |
| 891-020 | ภาษาจีนเบื้องต้น<br>Basic Chinese  | 2((2)-0-4) |
| 891-021 | สนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน<br>Chinese Conversation in Daily Life  | 2((2)-0-4) |
| 891-022 | สนทนาภาษาจีนในที่ทำงาน<br>Chinese Conversation in the Workplace  | 2((2)-0-4) |

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| 891-030 | ภาษามลายูเบื้องต้น<br>Basic Malay   | 2((2)-0-4) |
| 891-031 | สนทนาภาษามลายูในชีวิตประจำวัน<br>Malay Conversation in Daily Life                                 | 2((2)-0-4) |
| 891-032 | สนทนาภาษามลายูเพื่อการท่องเที่ยว<br>Malay Conversation for Tourism                                | 2((2)-0-4) |
| 891-033 | ภาษามลายูกกลางสำหรับสัตวแพทย์<br>Standard Malay for Veterinary Students                           | 2((2)-0-4) |
| 891-034 | ภาษามลายูถิ่นสำหรับสัตวแพทย์<br>Malay Dialect for Veterinary Students                             | 2((2)-0-4) |
| 891-040 | ภาษาเกาหลีเบื้องต้น<br>Basic Korean   | 2((2)-0-4) |
| 891-041 | สนทนาภาษาเกาหลีในชีวิตประจำวัน<br>Korean Conversation in Daily Life                               | 2((2)-0-4) |
| 891-042 | สนทนาภาษาเกาหลีในที่ทำงาน<br>Korean Conversation in the Workplace                                 | 2((2)-0-4) |
| 891-050 | ภาษาเยอรมันเบื้องต้น<br>Basic German  | 2((2)-0-4) |
| 895-040 | จิตวิทยาความรัก<br>Psychology of Love   | 2((2)-0-4) |
| 895-041 | ปรัชญาจริยะ<br>Ethical Philosophy   | 2((2)-0-4) |
| 895-042 | ศิลปะการสื่อสารภาษาไทยในศตวรรษที่ 21<br>Art of communication in Thai language in the 21st century | 2((2)-0-4) |
| 895-043 | การใช้ภาษาไทย<br>Thai Usage   | 2((2)-0-4) |
| 895-044 | ภาษาไทยร่วมสมัย<br>Contemporary Thai Language   | 2((2)-0-4) |
| 895-045 | ทักษะการสื่อสาร<br>Communication Skills   | 2((2)-0-4) |
| 895-046 | ความคิดและการสื่อสาร<br>Thoughts and Communication  | 2((2)-0-4) |
| 895-047 | ประวัติศาสตร์ในภาพยนตร์<br>History in Movies  | 2((2)-0-4) |
| 895-048 | การวาดเส้นและระบายสี<br>Drawing and Painting  | 2((2)-0-4) |
| 895-049 | ศิลปะกับความสุข<br>Art for Happiness  | 2((2)-0-4) |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| 895-050  | ศิลปะในสังคมพหุวัฒนธรรม<br>Arts in Multicultural Society                          | 2((2)-0-4) |
| 895-051  | ศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย<br>Contemporary Arts and Culture                             | 2((2)-0-4) |
| 895-052  | การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Creative Tourism | 2((2)-0-4) |
| 895-053  | การท่องเที่ยวเชิงจิตอาสา (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)<br>Volunteer tourism   | 2((2)-0-4) |
| 895-054  | การเรียนรู้ผ่านการท่องเที่ยวแบบประหยัด<br>Learning through Backpacking Trips      | 2((2)-0-4) |
| 895-055  | ตะลุยแดนมรดกโลก<br>World Heritage Journey   | 2((2)-0-4) |
| 895-056  | สงขลาศึกษา<br>Songkhla Studies  | 2((2)-0-4) |
| 895-057  | ดนตรีไทย<br>Thai Classical Music  | 2((2)-0-4) |
| 895-058  | สังคีตศิลป์ไทย<br>Thai Music Art  | 2((2)-0-4) |
| 895-059  | ดนตรีตะวันตก<br>Western Music   | 2((2)-0-4) |
| 895-060  | การพลศึกษาและนันทนาการ<br>Physical Education and Recreation                       | 2((2)-0-4) |
| 895-061  | ฟิตและเฟิร์ม<br>Fit and Firm  | 2((2)-0-4) |
| 895-062  | ลดเวลานั่ง เพิ่มเวลาขยับ<br>Active Lifestyle                                      | 2((2)-0-4) |
| 895-063  | อ้วนได้ก็ผอมได้<br>Fat to Fit   | 2((2)-0-4) |
| 895-070  | ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต<br>Wisdom of Living                                     | 2((2)-0-4) |
| <b>เปิดสอนโดยคณะแพทยศาสตร์</b>                   |   |            |
| 375-101  | รู้เท่าทันภาวะฉุกเฉิน<br>Emergency Awareness                                      | 1((1)-0-2) |
| 375-102  | ทักษะการฉุกเฉินเบื้องต้น<br>Basic Emergency Skills                                | 2((2)-0-4) |
| <b>เปิดสอนโดยสถาบันวัฒนธรรมศึกษากัลยาณิวัฒนา</b> |   |            |
| 125-102  | มหัศจรรย์แห่งภูมิปัญญา<br>Miracle Of Wisdom                                       | 2((2)-0-4) |

| 2. หมวดวิชาเฉพาะ                                 |  | 105 หน่วยกิต       |
|--|--|--------------------|
| <b>1. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เฉพาะ</b> |  | <b>14 หน่วยกิต</b> |
| 200-112  | คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Mathematics for Engineer            | 3((3)-0-6)         |
| 200-113  | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Physics for Engineer                   | 3((3)-0-6)         |
| 200-114  | เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร<br>Fundamental Chemistry for Engineer                    | 2((2)-0-4)         |
| 215-101  | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ<br>Ordinary Differential Equations                        | 2((2)-0-4)         |
| 215-201  | สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย<br>Partial Differential Equations                          | 2((2)-0-4)         |
| 215-202  | ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม<br>Numerical Methods for Engineering | 2((2)-0-4)         |
| <b>2) กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน</b>               |  | <b>40 หน่วยกิต</b> |
| 200-111  | สู่โลกวิศวกรรม<br>Into Engineering World   | 2((2)-0-4)         |
| 200-115  | พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม<br>Basic Electrical Engineering                    | 3((2)-2-5)         |
| 200-116  | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร<br>Basic Engineering Programming   | 3((2)-2-5)         |
| 200-117  | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน<br>Basic Drawing for Engineers                           | 2((2)-0-4)         |
| 211-231  | วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น<br>Basic Electronic Circuits                         | 3((3)-0-6)         |
| 211-291  | แนะนำระบบสมองกลฝังตัว<br>Introduction to Embedded System                         | 3((3)-0-6)         |
| 226-214  | กระบวนการผลิตพื้นฐาน<br>Basic Manufacturing Processes                            | 2((1)-3-2)         |
| 237-111  | วัสดุวิศวกรรม<br>Engineering Materials   | 2(2-0-4)           |
| 215-102  | เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล<br>Mechanical Engineering Drawing                      | 3((2)-3-4)         |
| 215-121  | กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์<br>Engineering Mechanics: Statics                  | 3((3)-0-6)         |
| 215-221  | กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์<br>Engineering Mechanics: Dynamics                    | 3((3)-0-6)         |

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| 215-222 | กลศาสตร์วัสดุ<br>Mechanics of Materials                            | 3((3)-0-6) |
| 215-235 | กลศาสตร์ของไหล<br>Mechanics of Fluids                              | 3((3)-0-6) |
| 215-234 | อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม<br>Engineering Thermodynamics                 | 3((3)-0-6) |
| 219-220 | ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน<br>Robot Design and Competition | 2((1)-4-0) |

### 3) กลุ่มวิชาชีพ

51 หน่วยกิต

#### วิชาบังคับ

40 หน่วยกิต

#### วิชาทางวิศวกรรมไฟฟ้า

8 หน่วยกิต

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| 212-190 | ปฏิบัติการ ไมโครโปรเซสเซอร์ 1<br>Microprocessor Laboratory I | 1(0-3-0)   |
| 211-241 | สัญญาณและระบบ<br>Signals and Systems                         | 3((3)-0-6) |
| 211-321 | ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง<br>DC Drive Systems                   | 2((2)-0-4) |
| 211-322 | ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ<br>AC Drive Systems                  | 2((2)-0-4) |

#### วิชาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

2 หน่วยกิต

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| 240-207 | การเขียนโปรแกรมและโครงสร้างข้อมูล<br>Programming and Data Structures | 2(1-2-3) |
|---------|--|----------|

#### วิชาทางวิศวกรรมเครื่องกล

12 หน่วยกิต

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| 215-321 | การสั่นสะเทือนเชิงกล<br>Mechanical Vibrations    | 3((3)-0-6) |
| 215-322 | กลศาสตร์เครื่องจักรกล<br>Mechanics of Machinery  | 3((3)-0-6) |
| 215-351 | ระบบควบคุมอัตโนมัติ<br>Automatic Control Systems | 3((3)-0-6) |
| 215-323 | การออกแบบเครื่องจักร<br>Machine Design           | 3((3)-0-6) |

#### วิชาทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์

14 หน่วยกิต

|         |  |             |
|---------|--|-------------|
| 219-221 | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม<br>Engineering Software Tools  | 2((2)-3-4)  |
| 219-222 | ชุดวิชาการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>Module : Synergy of Automation and IoT Technologies Module | 6((4)-4-10) |

|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| 219-321  | การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์<br>Mechatronic System Design                                    | 3((2)-3-4)              |
| 219-322  | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์<br>Robotics and Artificial Intelligence                  | 3((3)-0-6)              |
| <b>วิชาปฏิบัติการ โครงการ และอื่น ๆ</b>                              |   | <b>4 หน่วยกิต</b>       |
| 219-311  | ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1<br>Mechatronic Engineering Laboratory I                  | 1(0-3-0)                |
| 219-312  | ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2<br>Mechatronic Engineering Laboratory II                 | 1(0-3-0)                |
| 219-412  | การเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2<br>Independent Study in Mechatronic Engineering II | 2(0-6-0)                |
| <b>วิชาเลือกซีพ</b>  |   | <b>11 หน่วยกิต</b>      |
| <b>นักศึกษาต้องเลือกรูปแบบการศึกษาซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือก คือ</b> |   |                         |
| <b>1. ทางเลือกโครงการ</b>  |   |                         |
| <b>2. ทางเลือกสหกิจศึกษา</b>   |   |                         |
| <b>ทางเลือกโครงการ</b>   |   | <b>2 หน่วยกิต</b>       |
| 219-300  | การฝึกงาน<br>Practical Training   | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |
| 219-411  | การเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1<br>Independent Study in Mechatronic Engineering I  | 2(0-6-0)                |
| <b>ทางเลือกที่ 2 สหกิจศึกษา</b>                                      |   | <b>8 หน่วยกิต</b>       |
| 219-400  | สหกิจศึกษา<br>Cooperative Education   | 8(0-48-0)               |
| <b>วิชาเลือกซีพ ทางเลือกปกติเรียนไม่น้อยกว่า</b>                     |   | <b>9 หน่วยกิต</b>       |
| <b>วิชาเลือกซีพ ทางเลือกสหกิจเรียนไม่น้อยกว่า</b>                    |   | <b>3 หน่วยกิต</b>       |
| <b>วิชาเลือกทางวิศวกรรมไฟฟ้า</b>                                     |   |                         |
| 210-291  | การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>Data Communications and Computer Networking    | 3((3)-0-6)              |
| 210-431  | การประมวลสัญญาณดิจิทัล<br>Digital Signal Processing                                       | 3((3)-0-6)              |
| 210-552  | การประมวลภาพดิจิทัล<br>Digital Image Processing   | 3((3)-0-6)              |
| <b>วิชาเลือกทางวิศวกรรมเครื่องกล</b>                                 |   |                         |
| 215-203  | กระบวนการผลิต<br>Manufacturing Processes  | 2((2)-0-4)              |

|   |  |            |
|---|--|------------|
| 215-301                                       | การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม<br>Engineering Management and Economics  | 2((2)-0-4) |
| 215-422                                       | แนะนำระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์<br>Introduction to Finite Element Method   | 3((3)-0-6) |
| 215-233                                       | การถ่ายเทความร้อน<br>Heat Transfer   | 3((3)-0-6) |
| 215-234                                       | เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ<br>Fluid Machinery and Piping System   | 3((3)-0-6) |
| 215-332                                       | วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน<br>Power Plant Engineering and Thermal System   | 3((3)-0-6) |
| 215-432                                       | การประหยัดพลังงาน<br>Energy Conservation   | 3((3)-0-6) |
| 215-241                                       | เทคโนโลยียานยนต์<br>Automotive Technology  | 3((2)-3-4) |
| 215-444                                       | ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด<br>Electric vehicles and hybrid electric vehicles                                    | 2((2)-0-4) |
| 215-442                                       | ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์<br>Theories and applications of vehicle dynamics                             | 3((3)-0-6) |
| 215-443                                       | การจัดการพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด<br>Basics in Energy management of electric vehicles and hybrid vehicles | 3((3)-0-6) |
| 200-411                                       | พื้นฐานระบบราง<br>Railway Introduction   | 3((3)-0-6) |
| 200-412                                       | พลศาสตร์พาหนะระบบราง<br>Railway Rolling Stock Systems  | 3((3)-0-6) |
| 200-413                                       | ระบบขับเคลื่อนรถไฟ<br>Railway Traction Systems Design  | 3((3)-0-6) |
| 200-414                                       | ระบบควบคุมรถไฟ<br>Railway Control Systems Engineering  | 3((3)-0-6) |
| <b>วิชาเลือกทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์</b>       |  |            |
| 219-431                                       | แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์<br>Introduction to Robot Operating System  | 3((3)-0-6) |
| 219-432                                       | ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์<br>Machine Learning for Mechatronics Applications                       | 3((3)-0-6) |
| 219-433                                       | การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์<br>Human-Robot Interaction  | 3((3)-0-6) |
| <b>วิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม/การผลิต</b> |  |            |
| 225-233                                       | การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร<br>Experimental Design for Engineers   | 3((3)-0-6) |

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| 225-312 | เทคโนโลยีการผลิตในอุตสาหกรรม 4.0<br>Manufacturing Technology for Industry 4.0                              | 3((3)-0-6) |
| 225-321 | การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรมสมัยใหม่<br>Modern Industrial Work Study                                       | 3((3)-0-6) |
| 225-355 | การจัดการการผลิตและการดำเนินงานสมัยใหม่<br>Modern Production and Operations Management                     | 3((3)-0-6) |
| 225-411 | การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สมัยใหม่<br>Modern Product Design and Development                                | 3((3)-0-6) |
| 225-452 | การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ<br>Business Management for Engineer and Entrepreneurship | 3((3)-0-6) |
| 225-454 | การจัดการและวิศวกรรมระบบบริการสุขภาพ<br>Healthcare Systems Engineering and Management                      | 3((3)-0-6) |

#### วิชาเลือกทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| 240-211 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>Software Engineering   | 2((2)-0-4) |
| 240-309 | ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ<br>Microcontroller and Interfacing                   | 3((3)-0-6) |
| 240-341 | การออกแบบระบบฝังตัว<br>Embedded System Design   | 3((3)-0-6) |
| 240-318 | ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง<br>Artificial Intelligence and Machine learning | 3((3)-0-6) |

#### หัวข้อพิเศษ

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| 219-441 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1<br>Special Topics in Mechatronics Engineering I   | 3(x-y-z) |
| 219-442 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2<br>Special Topics in Mechatronics Engineering II  | 3(x-y-z) |
| 219-443 | หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 3<br>Special Topics in Mechatronics Engineering III | 3(x-y-z) |

#### การเรียนการสอนเป็นกลุ่มสาระ/Module

ผู้สนใจความรู้ทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ทั้งที่เป็นและไม่เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สามารถเลือกในแผนกลุ่มสาระได้ โดยต้องเป็นผู้มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า หรือมีประสบการณ์การทำงานในอุตสาหกรรมหรือด้านเทคโนโลยีไม่น้อยกว่า 1 ปี (หรือผู้สนใจที่มีคุณสมบัติอยู่ในดุลพินิจของกรรมการบริหารหลักสูตร)

|         |  |             |
|---------|--|-------------|
|         | กลุ่มความรู้ด้านการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง  | 6 หน่วยกิต  |
| 219-222 | ชุดวิชาการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง<br>Module : Synergy of Automation and IoT Technologies Module | 6((4)-4-10) |



---

**3. หมวดวิชาเลือกเสรี**

---

**6 หน่วยกิต**

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร/ภาควิชา

---

**4. หมวดวิชาฝึกงาน**

---

219-300 การฝึกงาน

ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

Practical Training

## แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

### ปีที่ 1

#### ภาคการศึกษาที่ 1

|            |   |                      |
|------------|---|----------------------|
| 200-111    | สู่โลกวิศวกรรม                                | 2((2)-0-4)           |
| 200-112    | คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                 | 3((3)-0-6)           |
| 200-113    | ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร                    | 3((3)-0-6)           |
| 200-114    | เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร                       | 2((2)-0-4)           |
| 200-115    | ไฟฟ้าพื้นฐาน                                  | 3((2)-2-5)           |
| 200-116    | พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร | 3((2)-2-5)           |
| 200-117    | เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน                       | 2((2)-0-4)           |
| 890-xxx    | สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร                   | 2((2)-0-4)           |
| <b>รวม</b> |   | <b>20((18)-4-38)</b> |

#### ภาคการศึกษาที่ 2

|            |                               |                      |
|------------|-------------------------------|----------------------|
| 211-231    | วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น   | 3((3)-0-6)           |
| 215-100    | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ        | 2((2)-0-4)           |
| 215-121    | กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์ | 3((3)-0-6)           |
| 215-339    | กลศาสตร์ของไหล                | 3((3)-0-6)           |
| 226-214    | กระบวนการผลิตพื้นฐาน          | 2((1)-3-2)           |
| 237-111    | วัสดุวิศวกรรม                 | 2(2-0-4)             |
| 890-xxx    | สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร   | 2((2)-0-4)           |
| 200-103    | ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว     | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx    | สาระที่ 7 กีฬา                | 1((1)-0-2)           |
| <b>รวม</b> |                               | <b>20((19)-3-38)</b> |

## ปีที่ 2

### ภาคการศึกษาที่ 1

|         |                                       |                      |
|---------|---------------------------------------|----------------------|
| 001-102 | ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน ** | 2((2)-0-4)           |
| 211-291 | แนะนำระบบสมองกลฝังตัว                 | 3((3)-0-6)           |
| 212-190 | ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1          | 1(0-3-0)             |
| 215-201 | สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย                 | 2((2)-0-4)           |
| 215-102 | เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล             | 3((2)-3-4)           |
| 215-221 | กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์            | 3((3)-0-6)           |
| 215-222 | กลศาสตร์วัสดุ                         | 3((3)-0-6)           |
| 215-232 | อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม                  | 3((3)-0-6)           |
|         | <b>รวม</b>                            | <b>20((18)-6-36)</b> |

\*\* หรือเรียนรายวิชา 003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

### ภาคการศึกษาที่ 2

|         |  |                       |
|---------|--|-----------------------|
| 211-241 | สัญญาณและระบบ  | 3((3)-0-6)            |
| 215-202 | ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม                      | 2((2)-0-4)            |
| 219-220 | ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน                               | 2((2)-4-0)            |
| 219-221 | โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม                              | 2((2)-3-4)            |
| 219-222 | ชุดวิชาการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง | 6((4)-4-10)           |
| 240-207 | การเขียนโปรแกรมและโครงสร้างข้อมูล                                | 2((1)-2-3)            |
| 215-001 | ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ **  | 1((1)-0-2)            |
| xxx-xxx | สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์  | 1((1)-0-2)            |
|         | <b>รวม</b>   | <b>19((16)-13-31)</b> |

\*\* หรือเรียนรายวิชา 003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

### ปีที่ 3

#### ภาคการศึกษาที่ 1

|         |                                  |                  |
|---------|----------------------------------|------------------|
| 211-321 | ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง           | 2((2)-0-4)       |
| 215-321 | การสันสะเทือนเชิงกล              | 3((3)-0-6)       |
| 215-322 | กลศาสตร์เครื่องจักรกล            | 3((3)-0-6)       |
| 215-323 | ระบบควบคุมอัตโนมัติ              | 3((3)-0-6)       |
| 219-311 | ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1 | 1(0-3-0)         |
| 388-100 | สุขภาพเพื่อเพื่อนมนุษย์          | 1((1)-0-2)       |
| 950-102 | ชีวิตที่ดี                       | 3((3)-0-6)       |
| xxx-xxx | วิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี          | 3(x-y-z)         |
|         | <b>รวม</b>                       | <b>19(x-y-z)</b> |

#### ภาคการศึกษาที่ 2

|         |                                  |                  |
|---------|----------------------------------|------------------|
| 211-322 | ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ          | 2((2)-0-4)       |
| 215-324 | การออกแบบเครื่องจักร             | 3((3)-0-6)       |
| 219-321 | การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์        | 3((2)-3-4)       |
| 219-322 | วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ | 3((3)-0-6)       |
| 219-312 | ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2 | 1(0-3-0)         |
| 895-001 | พลเมืองที่ดี                     | 2((2)-0-4)       |
| xxx-xxx | วิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี          | 3(x-y-z)         |
| xxx-xxx | วิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพ | 3(x-y-z)         |
|         | <b>รวม</b>                       | <b>20(x-y-z)</b> |

#### ภาคฤดูร้อน

|         |           |                         |
|---------|-----------|-------------------------|
| 219-300 | การฝึกงาน | ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง |
|---------|-----------|-------------------------|

## ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ

### ภาคการศึกษาที่ 1

|         |   |                  |
|---------|---|------------------|
| xxx-xxx | วิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพ        | 3(x-y-z)         |
| xxx-xxx | วิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพ        | 3(x-y-z)         |
| 219-411 | การเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 1 | 2(0-6-0)         |
| 460-001 | ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ           | 1((1)-0-2)       |
| xxx-xxx | สาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล                 | 2((2)-0-4)       |
|         | <b>รวม</b>                              | <b>11(x-y-z)</b> |

### ภาคการศึกษาที่ 2

|         |   |                      |
|---------|---|----------------------|
| 219-412 | การเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 2 | 2(0-6-0)             |
| xxx-xxx | สาระที่ 5 การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข      | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ                | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | รายวิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป        | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | รายวิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป        | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | รายวิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป        | 2((2)-0-4)           |
|         | <b>รวม</b>                              | <b>12((10)-6-20)</b> |

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1

|         |            |                  |
|---------|------------|------------------|
| 219-400 | สหกิจศึกษา | 8(0-48-0)        |
|         | <b>รวม</b> | <b>8(0-48-0)</b> |

ภาคการศึกษาที่ 2

|         |   |                      |
|---------|---|----------------------|
| 219-412 | การเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 2 | 2(0-6-0)             |
| 460-001 | ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ           | 1((1)-0-2)           |
| xxx-xxx | สาระที่ 4 การรู้ดิจิทัล                 | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | สาระที่ 5 การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข      | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ                | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | รายวิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป        | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | รายวิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป        | 2((2)-0-4)           |
| xxx-xxx | รายวิชาเลือก หมวดวิชาศึกษาทั่วไป        | 2((2)-0-4)           |
|         | <b>รวม</b>                              | <b>15((13)-6-26)</b> |

## คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

- 200-111** **สู่โลกวิศวกรรม** **2(2-0-4)**  
**Into Engineering World**  
พัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่างๆ องค์กรวิชาชีพวิศวกรรม เส้นทางอาชีพวิศวกร จรรยาบรรณวิศวกร ปัญหาทางวิศวกรรม เทคนิคการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอ  
Evolution of engineering disciplines; engineering professional organizations; engineering career path; engineering ethics; engineering problems; systematic problem analysis and solving; teamwork; presentation techniques
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เฉพาะ**
- 200-112** **คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร** **3((3)-0-6)**  
**Fundamental Mathematics for Engineer**  
อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของปริพันธ์  
Mathematical induction; functions and graphs; limit and continuity; derivatives of functions; applications of derivatives; integration of functions; application of integrals
- 200-113** **ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร** **3((3)-0-6)**  
**Fundamental Physics for Engineer**  
หน่วยปริมาณทางฟิสิกส์และเวกเตอร์ ระบบแรงและการเคลื่อนที่ งานและโมเมนต์ อนุภาคและวัตถุเกร็ง พลังงานและโมเมนตัม  
Units, physical quantities, and vectors; force system and motions; work and moment; particles and rigid bodies; energy and momentum
- 200-114** **เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร** **2((2)-0-4)**  
**Fundamental Chemistry for Engineers**  
สารเคมีในชีวิตประจำวันและความปลอดภัย สมบัติทางกายภาพของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส กฎของแก๊ส กฎทรงมวลและปริมาณสารสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมีและสมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เทอร์โมไดนามิกส์  
Chemical in daily life and safety; physical properties of solid, liquid and gas; gas law; law of mass and stoichiometry; reaction and equilibrium; acid-base; electrochemistry; thermodynamics
- 215-101** **สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ** **2((2)-0-4)**  
**Ordinary Differential Equations**  
รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร  
**Prerequisite: 200-112 Fundamental Mathematics for Engineer**  
สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่งและอันดับที่สอง การแปลงลาปลาซ การประยุกต์กับโจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม  
First-and second-order ordinary differential equations; Laplace transforms; applications in engineering problems

- 215-201 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย** **2((2)-0-4)**
- Partial Differential Equations**
- รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 215-101 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
- Prerequisite: 215-101 Ordinary Differential Equations**
- สมการอนุพันธ์ย่อย การแยกตัวแปร อนุกรมฟูรีเยร์ การเปลี่ยนรูปแบบฟูรีเยร์ การประยุกต์กับโจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม
- Partial differential equations; separation of variables and Fourier series; Fourier transforms; applications in engineering problems
- 
- 215-202 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม** **2((2)-0-4)**
- Numerical Methods for Engineering**
- รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 215-201 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
- Prerequisite: 215-201 Partial Differential Equations**
- วิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงของข้อมูล วิธีการหาปริพันธ์และการหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
- Numerical methods in engineering problems solving; solution of linear equation system; data interpolation; numerical integration and differentiation; numerical solution of the ordinary differential equation; numerical solution of partial differential equation
- 
- กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน**
- 200-111 ฐโโลกวิศวกรรม** **2((2)-0-4)**
- Into Engineering World**
- พัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่างๆ องค์กรวิชาชีพวิศวกรรม เส้นทางอาชีพวิศวกร จรรยาบรรณวิศวกร ปัญหาทางวิศวกรรม เทคนิคการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอ
- Evolution of engineering disciplines; engineering professional organizations; engineering career path; engineering ethics; engineering problems; systematic problem analysis and solving; teamwork; presentation techniques
- 
- 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม** **3((2)-2-5)**
- Basic Electrical Engineering**
- ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟ้รีแอกทีฟ ตัวประกอบกำลัง การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง การคิดค่าไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส ระบบไฟฟ้าสามเฟส หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
- Electrostatics; magnetism; DC circuit analysis; voltage, current and power; basic electrical components; Ohm's law and Kirchhoff's law; AC circuit analysis; real and reactive power; power factor; power factor correction; single-phase electricity bill; three-phase systems; transformers; introduction to electric machinery; electric generators and motors; introduction to electrical instruments



200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 3((2)-2-5)

**Basic Engineering Programming**

หลักการและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการกระบวนการของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หลักการของภาษาขั้นสูง วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ชนิดข้อมูลพื้นฐานตัวแปรค่าคงที่ตัวดำเนินการและนิพจน์ ประโยคคำสั่งและประโยคคำสั่งเชิงประกอบ การทำงานตามลำดับ การทำงานแบบทางเลือกและการทำงานแบบวนซ้ำ การตรวจแก้จุดบกพร่อง การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาระดับสูงเพื่อประยุกต์ใช้กับปัญหาทางด้านวิศวกรรม การฝึกเขียนโปรแกรม

Computer concepts, computer components; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; high-level language programming concepts; program design and development methodology; data types; constant; operations and expression; statement and compound statement, flow controls, sequence, alteration and iteration; debugging; program design and development with applications to engineering problems using a high level programming language; programming practices

200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน 2((2)-0-4)

**Basic Drawing for Engineers**

ความสำคัญของการเขียนแบบวิศวกรรม เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีใช้ การเขียนตัวเลขและตัวอักษรชนิดของเส้นและมาตรฐานสำหรับงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพออบลิค การเขียนภาพไอโซเมตริก การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การสเก็ตภาพ การเขียนภาพตัด การกำหนดขนาดและรายละเอียดอื่นๆในแบบงานเขียนแบบวิศวกรรม

The importance of engineering drawing; drawing instruments and their uses; lettering; line types and standards; applied geometry; pictorial drawing, oblique drawing, isometric drawings, orthographic drawing; freehand sketches; section drawing, dimensioning and descriptions in engineering drawing

211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3((3)-0-6)

**Basic Electronic Circuits**

รายวิชามัธยมศึกษาตอนต้น: 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

**Prerequisite: 200-115 Basic Electrical Engineering**

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ รอยต่อพีเอ็น ไดโอด การวิเคราะห์วงจรไดโอด การประยุกต์ใช้ไดโอด เทคโนโลยีทรานซิสเตอร์ชนิดต่างๆ การไบอัสทรานซิสเตอร์ วงจรทรานซิสเตอร์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้งาน ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน แนะนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Semiconductor devices; PN junction; diodes; analysis of diode circuits; diode applications; transistors technologies; biasing of transistor; basic transistor circuits and its applications; operational amplifier and its applications; introduction to power electronics devices

211-291 แนะนำระบบสมองกลฝังตัว 3((3)-0-6)

**Introduction to Embedded System**

แนะนำระบบเชิงเลข วงจรเชิงตรรกแบบรวม วงจรเชิงตรรกแบบลำดับขั้นและการรวมกลุ่ม กลไกสถานะจำกัดและกระบวนการสอดประสาน การเข้าถึงหน่วยความจำและกลไกเชิงเวลา โครงสร้างการประมวลผลเชิงคณิตศาสตร์ การ

เชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อกและอุปกรณ์รอบข้าง ตัวประมวลผลสมองกลฝังตัว แนะนำการออกแบบระบบสมองกลฝังตัว ภาษาซีสำหรับระบบสมองกลฝังตัว

Introduction to digital system; combinational logic circuit; sequential building blocks and sequential circuits, finite-state machines and synchronization; memory basics and timing; arithmetic structures; analog and peripheral interfacing; embedded processors; introduction to embedded system design; C programming for embedded system

**226-214 กระบวนการผลิตพื้นฐาน**

**2((1)-3-2)**

**Basic Manufacturing Processes**

ระบบการผลิต การเลือกกระบวนการผลิต เครื่องจักรกล ไขว้ และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานแบบ ต่าง ๆ การกลึง โลหะ การคำนวณเวลาที่ใช้ในการกลึง ปฏิบัติการกลึง โลหะด้วยเครื่องกลึงธรรมดา ชนิดและลักษณะสมบัติของโลหะแผ่น กระบวนการผลิตชิ้นงาน โลหะแผ่นด้วยเครื่องจักรกลใน โรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลซีเอ็นซีเลขสำหรับงาน โลหะ แผ่น การเขียนแผ่นคัต การขีดโลหะแผ่น ปฏิบัติการ โลหะแผ่น หลักการเชื่อมโลหะ เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อม ความปลอดภัยในงานเชื่อม กระบวนการเชื่อมโลหะแบบต่างๆ ทำเชื่อม แนวเชื่อมและการตรวจสอบ ปฏิบัติการเชื่อมมิก/แมก และการเชื่อมอาร์ค

Manufacturing systems; manufacturing processes selection; machine tools and fixtures; metal turning, turning time calculation, typical metal turning practices, types and characteristics of sheet metals, sheet metal forming processes, CNC machines for sheet metal forming, sheet metal pattern development, sheet metal fastening, sheet metal operation practices; principles of metal welding, machines and equipment for welding, welding safety, welding processes, welding posture, weld and inspection, mig/mag welding and arc welding practices

**237-111 วัสดุวิศวกรรม**

**2(2-0-4)**

**Engineering Materials**

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรม ได้แก่ โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุผสม วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ คอนกรีตและไม้ แผนภาพสมดุลเฟสและการนำไปใช้ประโยชน์ สมบัติเชิงกลของวัสดุ การเสื่อมสภาพของวัสดุ

Relationship between structures, properties, production processes and applications of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics, composites, electronic materials, concrete and wood; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and materials degradation

**215-103 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล**

**3((2)-3-4)**

**Mechanical Engineering Drawing**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-117 เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน

**Prerequisite: 200-117 Basic Drawing for Engineers**

เรขาคณิตบรรยายเบื้องต้น ภาพช่วยและการหมุนภาพ รอยตัดและรอยต่อ ภาพคลี่ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องสำหรับการเขียนแบบเครื่องกล การเขียนแบบประกอบและแบบละเอียด การกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนและพิสัย การเขียนชิ้นส่วนเครื่องจักรกล สัญลักษณ์งานเชื่อม การเขียนแบบระบบท่อ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบวิศวกรรม

Basic descriptive geometry; auxiliary views and rotation; developments and intersections; standard in technical drawings; representation and specifications of machine elements; assembly and detail drawings; fits and tolerances; welding symbols; drawing of piping systems; computer-aided engineering drawing

**215-121 กลศาสตร์วิศวกรรม: สถิตยศาสตร์ 2((2)-0-4)**

**Engineering Mechanics: Statics**

ระบบแรง เวกเตอร์ แรง โมเมนต์ แรงคู่ควบ แรงลัพธ์ ผังแรงอิสระ สมการสมดุลสถิตยศาสตร์ในสองและสาม มิติ ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง โครงสร้างในระนาบข้อต่อหมุน ข้อต่อรับโมเมนต์ ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์กลางแรงโมเมนต์ โมเมนต์ของรูปทรง แรงภายในคานแผ่นผังกงแรงเฉือนและโมเมนต์ค้ดภายใน หน้าตัดคาน แรงเสียดทาน

Force system: vector ,force, moment, couple, resultants, Free-Body Diagram and Equilibrium: equations of equilibrium in 2D, 3D for particles and rigid-body, Structures: plane trusses, frame, machine, Centers: center of mass, centroids, moment of inertia, Internal forces and beams: distributed forces, internal forces, shear forces and bending moment diagrams, Friction

**215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์ 3((3)-0-6)**

**Engineering Mechanics: Dynamics**

กฎเบื้องต้นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ จลนศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง ได้แก่ การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ในการเคลื่อนที่สัมบูรณ์และสัมพัทธ์ จลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง ได้แก่ วิธีแรงและความเร่ง วิธีงานและพลังงาน วิธีอิมพัลส์และโมเมนตัม กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Basic principles governing the laws of motion; Kinematics of particles and rigid bodies, displacement, velocity, and acceleration; absolute and relative motion; Kinetics of particles and rigid bodies; force-mass and acceleration method, the principle of work and energy method, the principle of impulse and momentum method; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

**215-222 กลศาสตร์วัสดุ 3((3)-0-6)**

**Mechanics of Materials**

แรงและความเค้น ความเค้นและความเครียดรูปแบบต่าง ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นในคาน ผังกงแรงเฉือน โมเมนต์ค้ด การโค้งตัวของคาน การโค้งตัวของเสา วงกลมโมร์ ความเค้นผสม เกณฑ์การวิบัติ กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criterion; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

**215-235 กลศาสตร์ของไหล 3((3)-0-6)**

**Mechanics of Fluids**

สมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล ความดันและการวัด แรงกระทำต่อวัตถุในของไหล การทรงตัวของวัตถุลอย และสมดุลสัมพัทธ์ มโนทัศน์ของของไหลสมมุติและของไหลจริง การไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน การไหล

แบบความหนาแน่นคงที่และไม่คงที่ การวิเคราะห์เชิงอินทิเกรต สมการต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน และสมการเบอร์นูลลี การวิเคราะห์เชิงมิติและการจำลองแบบ การไหลในท่อ แรงเสียดทานและความดันลดในท่อ การวิเคราะห์วงจรท่ออย่างง่าย การวัดอัตราการไหล จลนศาสตร์ของการไหล การศึกษาการไหลด้วยวิธีเชิงทัศนศาสตร์ สมการความต่อเนื่อง สมการนาเวียร์-สโตกส์ การวิเคราะห์การไหลแบบไม่หมุนวน การวิเคราะห์การไหลในชั้นขอบเขตการไหลแบบราบเรียบและปั่นป่วน การไหลรอบวัตถุการวิเคราะห์แรงยกและแรงดูดบนวัตถุการไหลแบบอัดตัวได้แบบหนึ่งมิติ กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Fluid properties; fluid statics, pressure and measurements, forces on rigid body in fluid; stability of float body and relative equilibrium; ideal fluid and real fluid; laminar flow and turbulent flow; flow of compressible and incompressible fluid; continuity equation, momentum equations, energy equation and Bernoulli's equation; dimensional analysis and dynamic similarity; flow inside pipe, frictions and pressure losses along pipe; basic piping network calculation; flow measurement; kinematics of fluid flow, flow study with visualizations techniques; continuity equation; Navier-Stokes equation; analysis for Irrotational flow; analysis for boundary layer flow; laminar and turbulent flow; Flow around object; analysis for lift force and drag force; one-dimensional compressible flow; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

#### 215-234 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรม

3((3)-0-6)

##### Engineering Thermodynamics

กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันเชิงอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ งานและความร้อน สมบัติของสารบริสุทธิ์ การหาค่าสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารจากกราฟ ตาราง และสมการสถานะ การวิเคราะห์พลังงานของระบบปิดและระบบควบคุม วัฏจักรคาร์โนต์ สภาพย้อนกลับไม่ได้และศักยภาพของระบบหรือเอ็กเซอซีประสิทธิภาพของกลจักรความร้อนและเครื่องทำความเย็น สัมพันธภาพของคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์และของผสมที่ไม่ทำปฏิกิริยากัน กระบวนการทำความเย็น กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

The first and second laws of thermodynamics; functions and applications; work and heat; properties of pure substances; thermodynamic properties of substances from graphs and tables and equations of state; energy analysis of closed systems; energy analysis of open systems; Carnot cycle; entropy; irreversibility and availability; thermodynamic efficiencies of heat engines and refrigeration cycles; thermodynamic relations of pure substances and non-reaction mixtures; air conditioning processes; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

#### 219-220 ออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อแข่งขัน

2((2)-4-0)

##### Robot Design and Challenge

การแข่งขันหุ่นยนต์ การออกแบบกติกาการแข่งขันหุ่นยนต์ การวิเคราะห์กลยุทธการแข่งขันหุ่นยนต์ กลศาสตร์และกลไกพื้นฐาน การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลอย่างง่าย แนะนำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง กระบวนการผลิตเบื้องต้น การทำงานเป็นทีม

Robot challenges; design of robot contest's rules; Robot competitive strategies; concept of basic mechanics and mechanisms; design of simple machine elements; introduction to DC motors; basic manufacturing processes; Teamwork

กลุ่มวิชาชีพ (บังคับ)

212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1 1(0-3-0)

**Microprocessor Laboratory I**

รายวิชาบังคับเรียนร่วม: 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร

**Prerequisite: 200-116 Basic Engineering Programming**

การโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น องค์ประกอบวงจรและรีจิสเตอร์ อินพุตแบบดิจิทัล เอาท์พุตแบบดิจิทัล การแปลงค่าแอนาล็อกเป็นดิจิทัล ตัวจับเวลาและตัวนับ การมอดูเลตความกว้างของพัลส์ แนะนำการขัดจังหวะโครงการขนาดเล็กที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์

Basic microprocessor programming; hardware modules and registers; digital input; digital output; analog-to-digital conversion; timer and counter; pulse width modulation; introduction to interrupt; mini project with microprocessor

211-321 ระบบขับเคลื่อนกระแสตรง 2((2)-0-4)

**DC Drive Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

**Prerequisite: 211-231 Basic Electronic Circuits**

องค์ประกอบในระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า โหลดทางกล มอเตอร์ไฟฟ้า แหล่งจ่ายไฟฟ้า วงจรแปลงชนิดต่างๆ ตัวควบคุม ทบทวนอุปกรณ์กำลังกึ่งตัวนำ แนะนำคอนเวอเตอร์กำลังสำหรับระบบขับเคลื่อนกระแสตรง คอนเวอเตอร์กระแสสลับ-กระแสตรง คอนเวอเตอร์กระแสตรง-กระแสตรงประเภทต่างๆ ระบบมอเตอร์และโหลด คุณลักษณะของมอเตอร์กระแสตรง การควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรง

Elements in electric drives; mechanical loads; electric motors; power sources; converter circuits; controller; review of power semiconductor devices; introduction to power converter for DC drive; AC-DC converters; DC-DC converters; motor-load system; speed-torque characteristic of DC motors; speed control of DC motor drives.

211-322 ระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ 2((2)-0-4)

**AC Drive Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 211-231 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

**Prerequisite: 211-231 Basic Electronic Circuits**

เครื่องจักรกลกระแสสลับสำหรับระบบขับเคลื่อน แนะนำวงจรแปลงกำลังสำหรับระบบขับเคลื่อนกระแสสลับ คอนเวอเตอร์กระแสสลับ-กระแสสลับ การควบคุมแรงดันกระแสสลับ ไซโคลคอนเวอเตอร์ คอนเวอเตอร์กระแสตรง-กระแสสลับ อินเวอเตอร์ประเภทรูปลิ้นสี่เหลี่ยม อินเวอเตอร์แบบความกว้างพัลส์ การควบคุมความเร็วของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำ การควบคุมความเร็วของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ซิงโครนัส

AC machines for drives; introduction to power converter for AC drive; AC-AC converters; AC voltage controller; cycloconverter; DC-AC converters; square-wave inverters; pulse width modulator inverters; speed control of induction motors drives; speed control of synchronous motor drives

- 240-207 การเขียนโปรแกรมและโครงสร้างข้อมูล 2(1-2-3)  
**Programming and Data Structures**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร  
**Prerequisite: 200-116 Basic Engineering Programming**  
 กระบวนทัศน์ของการเขียนโปรแกรมตัวแปรชนิดข้อมูลนิพจน์โครงสร้างควบคุมกลยุทธในการแก้โจทย์ปัญหา  
 อาร์เรย์ข้อความการจัดการหน่วยความจำแบบเฉพาะใช้งาน โครงสร้างข้อมูลแบบเชื่อมต่อแถวคอกองเรียงทับซ้อนตารางแอส  
 ชกราฟต้นไม้การย้อนรอย  
 Programming paradigms; programming constructs, variables, types, expressions, control structures; problem-  
 solving strategies; array; string; runtime storage management; linked structures, queues, stack, hash tables, graphs, trees;  
 recursion
- 215-321 การสั่นสะเทือนเชิงกล 3((3)-0-6)  
**Mechanical Vibrations**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-202 ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับงานวิศวกรรม  
 215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์  
**Prerequisite: 215-202 Numerical Methods for Engineering**  
**215-221 Engineering Mechanics: Dynamics**  
 พฤติกรรมของระบบที่มีหนึ่งองศาของควมอิสระ ความถี่ธรรมชาติและผลจากความหน่วง การควางของเพลลา  
 หลักการของเครื่องมือวัดการสั่นสะเทือน หลักการกันสะเทือน ระบบที่มีสององศาของควมอิสระ ได้แก่ โหมดและรูปทรง  
 ของโหมด หลักการของไดนามิกแอ็บซอบเบอร์ แนะนำระบบที่มีหลายองศาของควมอิสระ กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดย  
 พัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม  
 The behavior of systems with single degree of freedom; free undamped vibration, natural frequency and  
 damping effects; loss of energy in damped system; whirling of shafts; principles of vibration isolation and vibration  
 measuring instruments; lumped systems with two degrees of freedom as natural frequencies, modes and mode shapes;  
 principle of dynamic vibration absorbers; lumped systems with several degrees of freedom; WIL framework by  
 developing research topics in collaboration with industry
- 215-322 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3((3)-0-6)  
**Mechanics of Machinery**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์  
**Prerequisite: 215-221 Engineering Mechanics: Dynamics**  
 มโนทัศน์และคำจำกัดความของกลไกพื้นฐาน การวิเคราะห์จลนศาสตร์ของกลไกด้วยวิธีคำนวณและวิธีกราฟิก  
 เช่น กลไกแขนต่อ เฟืองชุด ลูกเบี้ยว และกลไกส่งกำลัง การวิเคราะห์แรงของกลไก หลักการของดาลอมแบร์ การปรับสมดุล  
 ของเครื่องจักรกล กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม  
 Concept of basic mechanisms and terminology; mathematical and graphical analyses of the kinematics of  
 linkages, gear trains, cams, and some power transmission mechanisms; kinetics of rigid bodies; D'Alembert's principle;  
 analysis of forces in mechanisms; balancing of machinery; WIL framework by developing research topics in collaboration  
 with industry

215-351 ระบบควบคุมอัตโนมัติ

3((3)-0-6)

**Automatic Control Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-221 กลศาสตร์วิศวกรรม: พลศาสตร์

215-101 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

**Prerequisite: 215-221 Engineering Mechanics: Dynamics**

**215-101 Ordinary Differential Equations**

หลักการของระบบควบคุมอัตโนมัติ การวิเคราะห์และจำลองระบบพลวัตเชิงเส้น เสถียรภาพของระบบ ป้อนกลับเชิงเส้น การวิเคราะห์การตอบสนองต่อเวลาการวิเคราะห์การตอบสนองเชิงความถี่ การออกแบบและการชดเชยของระบบควบคุม กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Automatic control principles, analysis, and modeling of linear dynamic systems, the stability of linear feedback systems, time-domain analysis, frequency response analysis, design and compensation of control systems; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

215-323 การออกแบบเครื่องจักร

3((3)-0-6)

**Machine Design**

พื้นฐานการออกแบบเครื่องจักร และระบบเครื่องจักร คุณสมบัติของวัสดุ ทฤษฎีการวิบัติ การวิบัติแบบสถิตและแบบล้า ผลของจลรวมความเค้นในงานออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรอย่างง่าย เช่น สกรูส่งกำลัง สปริง ข้อต่อสลักเกลียว ข้อต่อเชื่อม การออกแบบชิ้นส่วนส่งกำลัง เช่น เบรคและคลัทช์ สายพาน โซ่และสลิง การเลือกใช้ตลับลูกปืน การออกแบบเฟลาและอุปกรณ์จับยึด การหล่อขึ้น ชีลและประกั้น โครงการออกแบบเครื่องจักร กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Fundamental of machine design and machinery systems, properties of materials; theories of failure, static and fatigue failures, effects of stress concentration in machine elements design; design of simple machine elements such as power screws, springs, bolted joints, welded joints; design of power transmission elements such as brakes and clutches, belts, roller chains and wire ropes; rolling bearing selection; shaft and locational device designs; lubrication; gaskets and seals; machine design project; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

219-221 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานวิศวกรรม

2((2)-3-4)

**Engineering Software Tools**

การใช้เทคโนโลยีทางด้านดิจิทัลสำหรับงานออกแบบและวิเคราะห์ในงานวิศวกรรมเครื่องกล โปรแกรมตารางคำนวณสำหรับงานวิศวกรรม โปรแกรมการจำลองสถานการณ์และออกแบบด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการประยุกต์งานที่เกี่ยวข้อง เช่น แมทแลบ หรือ ซายแลบ โปรแกรมภาษาสคริป เช่น ไพทอน กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Use of digital technology for design and analysis of mechanical engineering problems; Spreadsheet software for engineering; computer simulation and design of mechanical engineering problems and related applications software, e.g. Matlab or Scilab; script program language, e.g. Python; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

219-222 ชุดวิชาการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติและอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

6((4)-4-10)

**Module : Synergy of Automation and IoT Technologies**

นิยามของระบบการวัดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ความไม่แน่นอนของการวัด สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล หลักการและคุณสมบัติของตัวตรวจจับ การวัดทางไฟฟ้า การวัดทางกล ปฏิบัติการของการวัดทางวิศวกรรม หลักการเบื้องต้นของกำลังของไหล กลศาสตร์ของไหล การไหลในท่อ ระบบท่อจ่าย ระบบไฮดรอลิกและอุปกรณ์ ได้แก่ ปั๊ม ตัวทำงาน ลีนและอุปกรณ์ควบคุม วงจรไฮดรอลิกพื้นฐานและการประยุกต์ใช้งาน ระบบนิวแมติกและอุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องอัดอากาศ ตัวทำงาน ลีนและอุปกรณ์ควบคุม วงจรนิวแมติกพื้นฐานและการประยุกต์ใช้งาน การออกแบบวงจรนิวแมติกส์ด้วยวิธีแคสเคด แนะนำระบบควบคุมด้วยพีแอลซีและการประยุกต์ใช้งาน ในงานอุตสาหกรรม ระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครือข่ายตัวตรวจจับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคลาวด์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Definitions of measurement system and related standards; measurement uncertainty; statistics for data analysis; sensor fundamentals and characteristics; electrical measurement; mechanical measurement; engineering measurement laboratory; Principle of fluid power; Pascal's law, flow in pipe, properties of fluid in power transmission, principle of hydraulic and pneumatic systems; hydraulic system components; pumps, actuators, valves and control unit; basic hydraulic circuits and maintenance; pneumatic system components; compressors, actuators, valves, and control unit; basic pneumatic circuits and applications; pneumatic circuit design using Cascade method; introduction to PLC and applying to use in industrial applications; automatic data acquisition system; introduction to sensor networks; Introduction to clouds and internet of things; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

219-321 การออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์

3((2)-3-4)

**Mechatronic System Design**

แนะนำการออกแบบระบบเมคาทรอนิกส์ แบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ระบบกายภาพ วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ตัวขับเคลื่อน เซนเซอร์และอุปกรณ์แปลงพลังงาน การวิเคราะห์สัญญาณ ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับระบบกลไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิก ระบบนิวแมติก พีแอลซี การพัฒนาโปรแกรมจริง ออกแบบและวิเคราะห์ระบบกายภาพ และแบ่งกลุ่มย่อยทำโครงการ

Introduction to mechatronic system design; modeling and simulation of physical systems; basic electronics; actuators; sensors and transducers; signal analysis; microprocessors and microcontrollers; connectivity between computer and electromechanical systems; hydraulic systems; pneumatic systems; Programmable Logic Controller (PLC); program development; analysis and design of physical systems; class projects

219-322 วิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์

3((3)-0-6)

**Robotics and Artificial Intelligence**

แนะนำวิทยาการหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์ เซนเซอร์และตัวทำงานของหุ่นยนต์ หลักการของเดนาวิต-ฮาเทนเบิร์กเพื่อกำหนดพารามิเตอร์ของหุ่นยนต์ สมการฟอร์เวิร์ดและสมการอินเวิร์สคิเนเมติกส์ แนะนำปัญญาประดิษฐ์กรณีศึกษาของการนำปัญญาประดิษฐ์ไปใช้ กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Introduction to robotics; classification of robots; robot sensors and actuators; Denavit-Hartenberg principles for defining robot parameters; forward and inverse kinematic equations; introduction to AI; case studies of AI projects; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry



- 219-311 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1** **1(0-3-0)**  
**Mechatronic Engineering Laboratory I**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 215-222 กลศาสตร์วัสดุ  
 215-235 กลศาสตร์ของไหล  
**Prerequisite: 215-222 Mechanics of Materials**  
 215-235 Mechanics of Fluids  
 ปฏิบัติการพื้นฐานเกี่ยวกับ ความแข็งแรงของวัสดุ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ และวงจร  
 ทรรกะ ประกอบภาคทฤษฎีที่เคยเรียนมา โดยมีเวลาปฏิบัติการรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง  
 At least 30 hours experiments in the fields of strength of materials; fluid mechanics; thermodynamics;  
 electronics; and logic circuits in order for students to be familiar with basic instruments; data analysis; and discussion of  
 the results compared with the relating theory
- 219-312 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2** **1(0-3-0)**  
**Mechatronic Engineering Laboratory II**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 219-311 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1  
**Prerequisite: 219-311 Mechatronic Engineering Laboratory I**  
 ปฏิบัติการเพิ่มเติมเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย ระบบเก็บข้อมูล โดยใช้  
 คอมพิวเตอร์ ระบบกลไก กำลังของไหล และการควบคุมเชิงตรรกะ โดยมีเวลาปฏิบัติการรวมกันไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง  
 At least 30 hours experiments in the fields of electronics; computer systems; computer networks; database;  
 mechanical mechanisms; fluid power; and logic control
- 219-411 การเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1** **2(0-6-0)**  
**Independent Study in Mechatronic Engineering I**  
**เงื่อนไข: ต้องเป็นนักศึกษาที่มีฐานะชั้นปีที่ 4**  
 โครงการที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ หรือการเป็นผู้ประกอบการด้าน  
 เทคโนโลยี เพื่อฝึกฝนการค้นคว้า ทดลองวิจัย การพัฒนารูปแบบธุรกิจ หรือศึกษาเรื่องหนึ่งเรื่องใดด้วยตัวนักศึกษาเอง โดยมี  
 อาจารย์ที่ปรึกษา พี่เลี้ยง หรือผู้ประกอบการให้คำแนะนำ หัวข้อที่ศึกษาและขอบเขตได้รับการเห็นชอบจากกรรมการประจำ  
 หลักสูตร  
 Study projects related to mechatronic engineering topics or technology entrepreneurship; self-practice on  
 review, research, business model development or self-interested topic; the study is under supervision of the advisor,  
 trainer or business owner; the topic and scope are approved by the curriculum committees
- 219-412 การเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 2** **1(0-3-0)**  
**Independent Study in Mechatronic Engineering II**  
**เงื่อนไข: ต้องเป็นนักศึกษาที่มีฐานะชั้นปีที่ 4**  
**สำหรับทางเลือกปกติ**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 219-411 การเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1

**Prerequisite: 219-411 Independent Study in Mechatronic Engineering I**

สำหรับทางเลือกสหกิจศึกษา

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 219-400 สหกิจศึกษา

**Prerequisite: 219-400 Cooperative Education**

เป็นวิชาที่ต่อเนื่องจากวิชาการเรียนรู้อิสระวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1 และสหกิจศึกษา

Continued from the Independent Study in Mechatronic Engineering I and Cooperative Education in which the students must study, do experiments and testings under the supervision of advisors and staff members; evaluation based on project reports and oral examinations

**กลุ่มวิชาชีพ (เลือก)**

**210-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3((3)-0-6)**

**Data Communications and Computer Networking**

แนะนำระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเป็นชั้น โพรโทคอลแบบจุดถึงจุดและระบบเชื่อมโยง ตัวแบบเวลาหน่วงสำหรับเครือข่ายข้อมูล การควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหลของกลุ่มข้อมูล การควบคุมความผิดพลาด เครือข่ายเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตชิง การจัดเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล ความมั่นคงของเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆ มาตรฐานการสื่อสาร

Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium access control; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network, architecture and system; standards

**210-431 การประมวลสัญญาณดิจิทัล 3((3)-0-6)**

**Digital Signal Processing**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 211-241 สัญญาณและระบบ

**Prerequisite: 211-241 Signals and Systems**

ทบทวนสัญญาณและระบบเวลาเต็มหน่วยและการแปลงแบบแซด (z) การแปลงฟูริเยร์เต็มหน่วย การแปลงฟูริเยร์แบบเร็ว ตัวกรองชนิด FIR และ IIR และเทคนิคการออกแบบ ผลเนื่องจากการจำกัดความยาวจำกัด แนะนำสัญญาณสุ่มและกระบวนการสโตคาสติก

Review of the signals and discrete-time system and the z-transform; the discrete fourier transform; the fast fourier transform; finite impulse response (FIR) filters and infinite impulse response (IIR) filter; design of FIR and IIR filters; effects of finite word length; introduction to sampled signals and stochastic processes

**210-552 การประมวลภาพดิจิทัล 3((3)-0-6)**

**Digital Image Processing**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 211-241 สัญญาณและระบบ

**Prerequisite: 211-241 Signals and Systems**

แนะนำการประมวลภาพดิจิทัล ระบบสองมิติและคณิตศาสตร์เบื้องต้น การรับรู้ภาพ การชักตัวอย่างและการควอนไทซ์สัญญาณภาพ การแปลงภาพ การแทนภาพด้วยตัวแบบพื่นสี่มุม การปรับปรุงภาพ การกรองภาพ การทำให้ภาพดีดั่งเดิม การวิเคราะห์ภาพ การสร้างภาพจากภาพฉาย การบีบอัดข้อมูลภาพ

Introduction to digital image processing; two dimensional systems and mathematical preliminaries; image perception; image sampling and quantization; image transform; image representation by stochastic models; image enhancement; image filtering; image restoration; image analysis; image reconstruction from projections; image data compression

**215-203 กระบวนการผลิต**

**2((2)-0-4)**

**Manufacturing Processes**

วิวัฒนาการของระบบการผลิต เศรษฐศาสตร์กับการผลิต แหล่งที่มาและสมบัติของวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิตต่างๆ เช่น การหล่อโลหะ การขึ้นรูปโลหะแบบร้อน และแบบเย็น การกลึง การไส การกัด การตัดและการเชื่อม เป็นต้น พลาสติกและการขึ้นรูปพลาสติก ขางและการขึ้นรูปยางเครื่องจักรและวิธีการผลิตสมัยใหม่ที่ใช้ในอุตสาหกรรม ระบบอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรมการผลิต กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Evolution of the manufacturing system; economic system and manufacturing; sources and properties of materials used in manufacturing processes; manufacturing processes such as casting, hot and cold working, turning, shaping, planning, cutting, milling, and welding, etc.; plastic materials and processes; modern machines and manufacturing methods used in industry today; industrial automation and equipment; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

**215-301 การจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม**

**2((2)-0-4)**

**Engineering Management and Economics**

หลักการพื้นฐานการจัดการและเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุน ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนการทดแทนทรัพย์สิน ค่าเสื่อมราคา การประเมินค่าและการเลือกทางเลือกในการตัดสินใจ มูลค่าปัจจุบัน อัตราผลตอบแทนภายในและอัตราผลตอบแทนภายนอก การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การบริหารการผลิต การวางแผนการผลิต/บริการ การวางแผนการบริหารองค์กรและทรัพยากรมนุษย์

The principles of economics and management; cost concepts; time value of money; break-even analysis; replacement analysis; depreciation; evaluation a single project; comparison and selection among alternatives; present worth; benefit-cost ratio analysis; internal rate of return; the external rate of return; decision making under uncertainty and risk; production management; production and service planning; organization and human resource management

**215-422 แนะนำระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์**

**3((2)-3-4)**

**Introduction to Finite Element Method**

พื้นฐานทางด้านทฤษฎีและเกี่ยวกับระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การใช้วิธีการต่างๆ ในการสร้างรูปแบบของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ เช่น วิธีการโดยตรง วิธีถ่วงน้ำหนักเศษคก้าง วิธีการแปรผันแนะนำการใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์เชิงพาณิชย์สำหรับแก้ปัญหาทางกลศาสตร์วัสดุ ปัญหาด้านความร้อน

Theoretical and conceptual basis for the finite element method (FEM); finite element formulation using various techniques, direct approach, method of weighted residual and variational approaches; using FEM commercial finite element software for solving mechanics of materials and heat problems

**Heat Transfer**

การนำความร้อน การนำความร้อนในสภาวะคงตัวแบบ 1 และ 2 มิติ การนำความร้อนในสภาวะไม่คงตัวแบบมิติเดียว การวิเคราะห์การนำความร้อนโดยวิธีเชิงตัวเลข การพาความร้อน การวิเคราะห์เชิงมิติในการถ่ายเทความร้อนแบบการพา การพาความร้อนแบบธรรมชาติ การพาความร้อนแบบบังคับบนผนังท่อกลม แผ่นเรียบ และภายในท่อรูปต่าง ๆ การวิเคราะห์การพาความร้อนในกรณีง่าย ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายเทความร้อนและความเสียดทาน การควมแน่นและการเดือด การแผ่รังสีความร้อน สมบัติการดูดกลืนและการเปล่งความร้อน ตัวประกอบเชิงมุม การแผ่รังสีของวัตถุดำและวัตถุเทา อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การเพิ่มการถ่ายเทความร้อน กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Conduction; one and two-dimensional steady-state heat conduction, one-dimensional unsteady state conduction; numerical analysis of heat conduction; convection; dimensional analysis in convection heat transfer, natural convection, forced convection on circular pipe, plane surface and in conduits, simplified analysis in convection heat transfer; relationship between heat transfer and fluid friction; condensation and boiling; radiation; absorption and emission characteristics, view factor, radiation of black and grey bodies; heat exchangers; heat transfer enhancement; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

## 215-234 เครื่องจักรกลของไหลและระบบท่อ

**Fluid Machinery and Plumbing Systems**

ชิ้นส่วนพื้นฐานของเครื่องจักรกลของไหล ทฤษฎีใบพัด ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการไหลใน แนวแกน และในแนวรัศมี การวิเคราะห์มิติ สมรรถภาพของปั๊มแบบเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง กังหันน้ำ ความเร็วจำเพาะควาวิเทชัน กังหันไอน้ำ การเลือกปั๊มสำหรับระบบให้เหมาะสม การเลือกชนิดของปั๊มสำหรับงานต่าง ๆ เกณฑ์และมาตรฐานของระบบท่อระบบท่อประปาสำหรับอาคาร การเพิ่มความดันของน้ำในระบบท่อ การออกแบบระบบท่อระบายน้ำและท่ออากาศ การออกแบบระบบดับเพลิง กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Basics of fluid machinery; blade theory; radial and axial flow; dimensional analysis; centrifugal pump efficiency; turbine, cavitation, design and pump selection; plumbing code and standards; plumbing system for building; increasing water head in plumbing system; guiding rule for finding the circulator; drainage system and vent pipe design; design of fire protection system; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

## 215-332 วิศวกรรมโรงจักรและระบบความร้อน

**Power Plant Engineering and Thermal System**

ภาระไฟฟ้าของโรงจักร การวางแผนการจ่ายกระแสไฟฟ้า การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตไฟฟ้าของโรงจักรแบบต่าง ๆ หลักการแปลงพลังงานจากโรงจักรแบบต่าง ๆ ได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงจักรเครื่องยนต์สันดาปภายใน โรงจักรไอน้ำ โรงจักรกังหันก๊าซ โรงจักรวัฏจักรผสม และโรงจักรผลิตพลังร่วม ความร้อนไฟฟ้า อุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ กังหันไอน้ำ เครื่องกำเนิดไอน้ำ เครื่องควมแน่น หม้ออุ่นน้ำ และนำโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ อุปกรณ์ควบคุมและเครื่องมือวัด กระบวนการออกแบบระบบความร้อน การพิจารณาด้านเศรษฐศาสตร์ในออกแบบระบบความร้อน การเลือกอุปกรณ์ตามความต้องการของระบบความร้อน การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของอุปกรณ์ความร้อน การจำลองสถานการณ์ กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม

Variable load problems; load distributions planning; economics analysis and environmental impacts of electric generation powerplants. Energy conversion principles from hydropower plant, internal combustion engine power plant, steam power plant, gas turbine power plant; cogeneration and combined-cycle power plant; performance parameters, turbines, boilers, condensers, feedwater heater. Introduction to nuclear power plants, control and instrumentation; Design of thermal system process, economic consideration for thermal system design, selection of thermal system equipment, mathematical model of thermal equipment and simulation; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

**215-241 เทคโนโลยียานยนต์**

**3((2)-3-4)**

**Automotive Technology**

ประวัติความเป็นมาของเครื่องยนต์ ประเภทของเครื่องยนต์ หลักการทำงานและระบบต่างๆ ของเครื่องยนต์ แนวทางการพัฒนาเครื่องยนต์ การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเบื้องต้น การถอด-ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนและการทำงานของเครื่องยนต์ หลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบส่งกำลัง ระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบเบรก ระบบไฟฟ้ารถยนต์ การดูแลและบำรุงรักษาระบบต่างๆ ปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเบื้องต้น การถอด-ประกอบ ตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนและการทำงานของระบบต่าง ๆ

Engine development timeline; engine types; working principle, and sub- and assisting systems of the engines; performance enhancement of modern engines; engine maintenance; practical training in tooling, and assembling and inspecting engines; Introduction to operation and components in transmission systems, suspensions, steering and braking systems, and assembly and inspection of the components

**215-444 ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด**

**2((2)-0-4)**

**Electric vehicles and hybrid electric vehicles**

พื้นฐานทางด้านยานยนต์ ต้นกำลังของยานยนต์และรูปแบบระบบส่งกำลัง ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด องค์ประกอบของยานยนต์ไฟฟ้าและการทำแบบจำลองของยานยนต์ไฟฟ้า แนะนำการจัดการพลังงานของยานยนต์ไฟฟ้าเบื้องต้น แนะนำระเบียบวิธีควบคุมเชิงทำนายแบบจำลองและการประยุกต์ใช้งานในยานยนต์ไฟฟ้า

Basics in vehicles, prime mover, and powertrain topologies; electric vehicles and hybrid electric vehicles; essential components in electric vehicles and modeling; Introduction to energy management in electric vehicles; Introduction to model predictive control (MPC) and applications of MPC in electric vehicles

**215-442 ทฤษฎีและการประยุกต์ทางด้านพลศาสตร์ยานยนต์**

**3((3)-0-6)**

**Theories and applications of vehicle dynamics**

การวิเคราะห์ แรง การเคลื่อนที่ อากาศพลศาสตร์ กลไกของระบบส่งกำลัง ระบบช่วงล่าง ระบบบังคับเลี้ยว ล้อ ยาง ระบบกันสะเทือน การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในหลายองศาอิสระ การพัฒนาต้นแบบทางคณิตศาสตร์ของยานยนต์เพื่อการควบคุม การวิเคราะห์ การสันสะเทือนในยานยนต์ แนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดและทดสอบการสันสะเทือน และการควบคุมและลดการสันสะเทือนภายในยานยนต์

Kinematics and kinetics of vehicle; aerodynamics; suspension system; steering system; tires and wheels; vibration; multi-degree of freedom; mathematical modeling of the vehicle control system; vibration analysis in vehicle; equipment and vibration measuring; control and optimization of the vehicle system

- 215-443 การจัดการพลังงานในยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฮบริด** **3((3)-0-6)**  
**Basics in Energy management of electric vehicles and hybrid vehicles**  
 การจัดการพลังงานและกำลังไฟฟ้า รูปแบบของระบบขับเคลื่อน ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบต่างๆ เซลล์เชื้อเพลิง แบตเตอรี่ ระบบจัดการแบตเตอรี่ ระบบประจุไฟฟ้า เครื่องแปลงกระแสและความต่างศักย์ไฟฟ้า การประยุกต์ใช้กริดอัจฉริยะ และการประเมินประสิทธิภาพของยานยนต์  
 Energy and power management in hybrid and electric vehicles; drivetrain topology; overview of energy storage systems, fuel-cell stack, battery, battery management; charging management; battery charging, power converters, smart grid application, and energy efficiency estimation
- 200-411 พื้นฐานระบบราง** **3((3)-0-6)**  
**Railway Introduction**  
 พื้นฐานความรู้ทางโครงสร้างพื้นฐาน ตัวยานพาหนะ ราง ระบบขับเคลื่อน และอาณัติสัญญาณ ความปลอดภัยของระบบราง  
 Basic knowledge in railway systems, railway infrastructure, rolling stock systems, track system, traction system and signaling; safety issues in the railway
- 200-412 พลศาสตร์พาหนะระบบราง** **3((3)-0-6)**  
**Railway Rolling Stock Systems**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง  
**Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways**  
 พลศาสตร์ของตัวรถระบบราง อากาศพลศาสตร์ ส่วนประกอบหลักของรถไฟขนส่งสินค้า การบำรุงรักษาและการใช้งาน การสัมผัสกันระหว่างล้อและราง การลื่นเนื่องจากการหมุนสัมผัส การแตก พัฒนาการเรียนรู้ตามแบบ WIL โดยใช้โจทย์วิจัยซึ่งพัฒนาร่วมกับอุตสาหกรรมเป็นฐาน  
 Rail vehicle dynamics; aerodynamics; main features of freight vehicles; rolling stock maintenance and use; the wheel-rail interface; rolling contact fatigue; gauge corner cracking; WIL framework based on research topics developed in collaboration with industry
- 200-413 ระบบขับเคลื่อนรถไฟ** **3((3)-0-6)**  
**Railway Traction Systems Design**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง  
**Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways**  
 ระบบขับเคลื่อนของพาหนะระบบราง เครื่องจักรที่ใช้กระแสไฟฟ้าสลับและตรงสำหรับขับเคลื่อน ตัวควบคุมกำลังไฟฟ้า และตัวจ่ายกำลังไฟฟ้า ระบบขับเคลื่อนของพาหนะระบบรางประเภทต่างๆ ระบบห้ามล้อ การจัดการการสัมผัสระหว่างล้อกับราง กรอบการเรียนรู้แบบ WIL โดยพัฒนาโจทย์วิจัยร่วมกับอุตสาหกรรม  
 Railway traction system; AC and DC machine for traction; power electronic controllers and power supply; the traction systems of different type of railway vehicle; the braking system and adhesion management; WIL framework by developing research topics in collaboration with industry

200-414 ระบบควบคุมรถไฟ

3((3)-0-6)

**Railway Control Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 200-411 พื้นฐานระบบราง

**Prerequisite: 200-411 Introduction to Railways**

พื้นฐานการออกแบบระบบควบคุมรถไฟ การติดตั้งและการบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณ การวางผังเส้นทางเดินรถ หลักการป้องกันความผิดพลาด การออกแบบโปรแกรมควบคุมการเดินรถไฟ การออกแบบระบบ interlocking ระบบควบคุมการเดินรถแบบ moving block systems ระบบการจัดการการเดินรถของยุโรป หรือ European Rail Traffic Management System (ERTMS) และส่วนประกอบของระบบ ATP รวมไปถึงระบบควบคุมรถไฟของยุโรป European Train Control System (ETCS)

Underlying principles in design of railway control systems; signaling installations and maintenance; route setting; failsafe principles and software design for operating railway traffic; automatic train control (ATP and ATO) and moving block systems; European Rail Traffic Management System (ERTMS), and its ATP component, the European Train Control System (ETCS)

219-431 แนะนำระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์

3((3)-0-6)

**Introduction to Robot Operating System**

พื้นฐานของระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์, คำสั่งพื้นฐานของลินุกซ์, หลักคิดของ ROS, การประยุกต์ใช้, publisher, subscriber, service, client, การควบคุมหุ่นยนต์ด้วย ROS, โครงการประจำวิชา

Basic Ubuntu, Linux commands; ROS concept; Applications; Publisher; Subscriber, Service; Client; Robot control with ROS; Class project

219-432 ระบบเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับงานระบบเมคาทรอนิกส์

3((3)-0-6)

**Machine Learning for Mechatronics Applications**

ขั้นตอนวิธีพื้นฐานที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้อัตโนมัติได้แก่ การเรียนรู้แบบแผนภูมิต้นไม้การเรียนรู้แบบเบย์เซียนและโครงข่ายประสาทเทียม การประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้อัตโนมัติกับงานระบบเมคาทรอนิกส์

Machine learning introduction; decision tree learning; bayesian learning; neural networks; applications of learning algorithms onto mechatronics system.

219-433 การติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์

3((3)-0-6)

**Human-Robot Interaction**

การแนะนำการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์ องค์ประกอบของมนุษย์และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของมนุษย์ การออกแบบการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์และหุ่นยนต์ การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และหุ่นยนต์ การออกแบบอัลกอริทึมการควบคุมหุ่นยนต์สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์และหุ่นยนต์ แนะนำการเขียนโปรแกรมสำหรับการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และหุ่นยนต์ กรณีศึกษาการสาธิตและการทดลองการติดต่อสื่อสารระหว่างมนุษย์กับหุ่นยนต์

Introduction to human-robot interaction, Human factors and human mathematical model, Human-robot interaction design, Human-robot interface, Design the robotic control algorithms for human-robot interaction, Introduction to computer and robotics interface programming, case study: Human-Robot Interaction demonstrations and experiments

225-233 การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร

3((3)-0-6)

**Experimental Design for Engineers**

หลักการพื้นฐานของการออกแบบการทดลอง การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การสุ่ม การออกแบบเชิงแฟกทอเรียล การประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติ เทคนิคการวิเคราะห์ และการถดถอย การอธิบายผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

Basic principles of experimental design; statistical hypothesis testing, randomization; factorial designs; application of statistical technique, analysis techniques and regression; statistical interpretation

225-312 เทคโนโลยีการผลิตในยุคอุตสาหกรรม 4.0

3((3)-0-6)

**Manufacturing Technology for Industry 4.0**

แนวคิดของระบบการผลิตอัจฉริยะ วิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีและเครื่องจักรในการผลิตแบบอุตสาหกรรม 4.0 การผลิตแบบบูรณาการกับคอมพิวเตอร์ การควบคุมเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการผลิตด้วยซีเอ็นซี เทคโนโลยีการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ (การพิมพ์ 3 มิติ) ระบบควบคุมอุตสาหกรรม ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรมและระบบหุ่นยนต์ ระบบซ่อมบำรุงอัจฉริยะ ระบบการเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์กับเครื่องจักร เทคโนโลยีการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับอุปกรณ์ ระบบประมวลผลสถานะและการผลิตเครื่องจักร

Concepts of smart manufacturing system; the evolution of technology and machinery in production for industry 4.0; computer-integrated manufacturing system; computer numerical control (CNC); CNC manufacturing technology; additive manufacturing (3D printing) technology; industrial control system; robotics and industrial automations; intelligent maintenance systems; human-machine interface (HMI) system; machine to machine (M2M) communication; manufacturing execution systems

225-321 การศึกษาการทำงานในอุตสาหกรรมสมัยใหม่

3((3)-0-6)

**Modern Industrial Work Study**

ความหมายและความสำคัญของการปรับปรุงผลิตภาพ ความหมายของการศึกษาการทำงาน การศึกษาวิธีหลักการประหยัดการเคลื่อนที่ แผนภูมิกระบวนการไหล แผนภาพการไหล แผนภูมิการปฏิบัติงาน แผนภูมิพหุกิจกรรม แผนภูมิซีโม การวัดงาน ขั้นตอนการศึกษาเวลา การประเมินอัตราการทำงาน การคำนวณเวลาปกติและเวลามาตรฐาน การชักตัวอย่างงาน ระบบข้อมูลมาตรฐาน ระบบเวลาการเคลื่อนที่ที่กำหนดไว้ ค่าจ้างจูงใจ ข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อการออกแบบระบบการทำงาน การใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนผสมผสานโลกแห่งความจริง (เออาร์) เพื่อสอนการทำงานและพัฒนาทักษะการทำงาน ฝึกปฏิบัติด้วยกรณีศึกษาและโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงของสถานประกอบการพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม

Definition and importance of productivity improvement; definition of the work study; method study; principles of motion economy; flow process chart, flow diagram, multiple activity chart, operation chart, simo chart; work measurement, steps in making a time study, operation pace rating, calculation of normal time and standard time; work sampling; standard data systems; predetermined motion-time systems; wage incentive; big data driven work systems design; application of augmented reality (AR) for operations training and skill development; doing case studies and problems in real-world situations through collaboration with industrial partners



225-355 การจัดการการผลิตและการดำเนินงานสมัยใหม่

3((3)-0-6)

**Modern Production and Operations Management**

ระบบการดำเนินงาน ประกอบด้วย การจัดการการดำเนินงาน กลยุทธ์การดำเนินงาน การพยากรณ์ การเลือกทำเลที่ตั้ง การวางแผนโรงงาน การศึกษาการทำงาน การบริหารโครงการ การวางแผนกำลังผลิต การวางแผนรวม การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดการพัสดุคงคลัง การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การบริหารระบบคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพ ปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติในการจัดการการผลิตและการดำเนินงาน กรณีศึกษาการจัดการการผลิตและการดำเนินงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0

Operations system; operations management; operations strategy; forecasting; location selection; facility layout; work study; project management; capacity planning; aggregate planning; material requirements planning; inventory management; supply chain management; quality management and quality control; artificial intelligence and automation systems in production and operations management; case studies of production and operations management in an era of industry 4.0

225-411 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สมัยใหม่

3((3)-0-6)

**Modern Product Design and Development**

วิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์ การหาความต้องการของลูกค้า การกำหนดหน้าที่การทำงาน การออกแบบโครงสร้างผลิตภัณฑ์ การเลือกวัสดุและการเลือกกรรมวิธีการผลิต และเครื่องมือช่วยสำหรับการออกแบบที่สำคัญ เช่น การสืบค้นสิทธิบัตร การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่คุณภาพระดับซิกซ์ซิกมา การออกแบบเพื่อการผลิตและการประกอบ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ เทคนิควิศวกรรมก้าวหน้า และวิศวกรรมย้อนรอย เทคโนโลยีการสร้างต้นแบบเร็ว การรวมทั้งฝึกปฏิบัติการผ่านโครงการกลุ่มย่อย

Product development process; identifying customer needs; product functional requirements; product architecture; material and process selection; product development tools and techniques such as patent search, design for six sigma, design for manufacturability and assembly, economics analysis, concurrent engineering, and reverse engineering; rapid prototyping technology; product design project

225-452 การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ

3((3)-0-6)

**Business Management for Engineer and Entrepreneurship**

ประเภทของผู้ประกอบการ การประเมินศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ การค้นหาแนวคิดธุรกิจ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การจัดทำแผนธุรกิจ การบริหารการผลิต การตลาดและการเงินสำหรับผู้ประกอบการ จริยธรรมในการประกอบธุรกิจ การฝึกปฏิบัติด้วยกรณีศึกษาและโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงของสถานประกอบการพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม การติดตามพฤติกรรมการทำงานของผู้ประกอบการ

Type of entrepreneur; entrepreneurship appraisal; business idea generation; business opportunity analysis; business model canvas; production management; marketing and finance for entrepreneur; business ethics; doing case studies and problems in real-world situations through collaboration with industrial partners; job shadowing of entrepreneur

**225-454 การจัดการและวิศวกรรมระบบบริการสุขภาพ**

**Healthcare Systems Engineering and Management**

**3((3)-0-6)**

การวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับการตัดสินใจในบริบทของระบบบริการสุขภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ด้านการบริการสุขภาพ ระบบลำเลียงและนำส่งในการบริการสุขภาพ การจัดการโซ่อุปทานและการดำเนินงานด้านการบริการสุขภาพ การจัดการความเสี่ยง ความปลอดภัยผู้ป่วย และคุณภาพในการบริการสุขภาพ การออกแบบและจำลองระบบบริการสุขภาพ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการบริการสุขภาพ ปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติในการบริการสุขภาพ

Quantitative analysis for decision making in the healthcare context; big data analytics in healthcare; healthcare material handling and delivery systems; healthcare operations and supply chain management; quality, patient safety, and risk management in healthcare; health systems design and modelling; information technology systems for healthcare; artificial intelligence and automation systems in healthcare

**240-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์**

**2((2)-0-4)**

**Software Engineering**

แนะนำกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์วงจรชีวิตของซอฟต์แวร์ความต้องการและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ วิศวกรรมการค้นหาคำความต้องการระบบซอฟต์แวร์ของลูกค้าหลักการออกแบบซอฟต์แวร์การทดสอบและประเมินผลสัมฤทธิ์ของซอฟต์แวร์ มโนทัศน์ของการแปลภาษา มโนทัศน์ของการบริหารจัดการโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ การประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ การคงทนต่อความผิดพลาดของซอฟต์แวร์ วิวัฒนาการของซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์หลังการพัฒนา แนะนำเครื่องมือและสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาซอฟต์แวร์

Introduction to software development process; software life cycle; software requirement and specifications; requirement engineering; software design; software testing and validation; concept of language translation; the concept of project management; software quality assurance; fault tolerance; software evolution; software support and maintenance; software tools and environments

**240-309 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ**

**3((3)-0-6)**

**Microcontroller and Interfacing**

แนะนำสถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ แนะนำชุดคำสั่งและภาษาแอสเซมบลี การเชื่อมต่ออุปกรณ์รอบข้าง การสื่อสารแบบอนุกรม ไอส์แคชซี ยูอาร์ที และเอสพีไอ เทคนิคการเขียนโปรแกรมภาษา C ในระดับล่าง การเรียกใช้อินพุตและเอาต์พุตแบบหน่วยความจำ พูลลิ่งและอินเทอร์รัพท์ การเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง วงจรตั้งเวลา การติดต่ออุปกรณ์ภายนอก ได้แก่ ตัวแปลงสัญญาณระหว่างแอนะล็อกและดิจิทัล หน่วยความจำแบบแฟลชและการแสดงผล ตระกูลตรรกะเพื่อการเชื่อมต่อและมาตรฐานบัส และงานประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์

Introduction to microcontroller architecture, Introduction to instruction set and assembly language, peripheral interfacing, serial communication I2C UART SPI, low-level C programming technique, Memory mapped I/O, Polling, Interrupt, DMA, Timer, External interfacing ADC, DAC, flash memory and display, Interfacing logic families and standard bus, and Microcontroller applications

- 240-341 การออกแบบระบบฝังตัว** **3((3)-0-6)**  
**Embedded System Design**  
 ประวัติศาสตร์และภาพรวมของระบบฝังตัว ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้งานในระบบฝังตัว โปรแกรมฝังตัว การประมวลผลแบบพลังงานต่ำ การออกแบบระบบเชื่อถือได้ กระบวนการและการออกแบบ เครือข่ายระบบฝังตัว การเชื่อมต่อและระบบสัญญาณแบบผสม  
 History and overview of embedded systems; embedded microcontrollers; embedded programs; low-power computing; reliable system design; design and methodologies; network embedded systems; interfacing and mixed-signal systems
- 240-318 ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง** **3((3)-0-6)**  
**Artificial Intelligence and Machine learning**  
 นิยามปัญญาประดิษฐ์ การแก้ปัญหาโดยการค้น การแทนความรู้ การประมวลผล ภาษาธรรมชาติ การโปรแกรม การคำนวณเชิงวิวัฒนาการเบื้องต้น การเรียนรู้ด้วยเครื่องจักร เครือข่ายประสาท การเรียนรู้เชิงลึก  
 Definition of Artificial Intelligence; problem solving by search; knowledge representation; natural language processing; introduction to evolutionary computation; machine learning; neural networks; deep learning
- 219-400 สหกิจศึกษา**  
**Cooperative Education** **8(0-48-0)**  
**เงื่อนไข:** ต้องเป็นนักศึกษาที่มีฐานะชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป และเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยคณะกรรมการ  
 การฝึกงานและศึกษาระบบการทำงานจริงในสถานประกอบการที่เกี่ยวกับวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ นักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานในฐานะเสมือนพนักงานของสถานประกอบการ เพื่อเสริมสร้างให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านอาชีพจากการบูรณาการความรู้ในห้องเรียนกับประสบการณ์การทำงาน นักศึกษาจะต้องมีชั่วโมงการทำงานเต็มเวลาในสถานประกอบการธุรกิจรวมไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ หรือ 1 ภาคการศึกษา และการประเมินผลการทำงานจะปฏิบัติโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมกับสถานประกอบการ เมื่อสิ้นสุดการฝึกงาน นักศึกษาต้องรายงานและจัดทำรายงานสรุปผล การทำงานฉบับสมบูรณ์ให้กับสถานประกอบการ  
 On the job training related to mechatronic engineering as a full time staff of an approved workplace, establishment of a professional skill based on the integration of classroom theory and practical work experience, at least 16 weeks or a semester in the workplace, evaluation carried out by both the project advisor and the entrepreneur, oral presentation and final report submission to the entrepreneur
- 219-441~3 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1~3** **(1~3) 3(x-y-z)**  
**Special Topics in Mechanical Engineering I-III**  
**รายวิชาบังคับเรียนก่อน:** ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาของวิชา  
**Prerequisite: Depends on subject**  
 เป็นวิชาเกี่ยวกับวิทยาการที่น่าสนใจเป็นพิเศษ และเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา และต้องผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์  
 The subjects which concern with valuable special topics and interest in mechatronics engineering, and must be approved by the faculty of engineering

## การฝึกงาน

219-300 การฝึกงาน

ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

### Practical Training

เงื่อนไข: ต้องเป็นนักศึกษาที่มีฐานะชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป และเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 219-311 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ 1

### Prerequisite: 219-311 Mechatronic Engineering Laboratory I

นักศึกษาจะต้องฝึกงานใน โรงงานอุตสาหกรรม หรือหน่วยงานที่คล้ายคลึงกัน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ หรือไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง ต้องเขียนรายงานเสนอสาขาวิชาฯ และมีรายงานผลการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมเป็นที่น่าพอใจ

A minimum of 8 weeks (320 hours) summer training in an industry or departmental approved institutions in which students must submit their training reports to the department after completing the training

## รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

- ภาคปกติ       ภาคสมทบ  
 หลักสูตรปกติ       หลักสูตรนานาชาติ       หลักสูตรภาษาอังกฤษ  
 หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....       หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ...2564.

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร เวสสะ โกศล, ปร.ด.(วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2553
2. ดร.จุฑามณี อู่ยสกุล, D.Eng.(Mechanical Engineering), Harbin Engineering University, P.R. China, 2562
3. อาจารย์ชลิตา หิรัญสุข, M.Phil. (Artificial Intelligence – Machine Learning), University of Edinburgh, 2550
4. นายนิติพันธุ์ วิทยผดุง, วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553
5. รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิกร สมิตไผตรี, Ph.D., (Mechanical Engineering), University of Kentucky, USA, 2547

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)  | กลยุทธ์/วิธีการสอน  | กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล  |
|---|---|--|
| <p>PLO1 แสดงออกถึงการเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อนอง วิชาชีพ และสังคม โดยคำนึงถึงประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์</p>      | <ol style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติ จัดประสบการณ์ โดยเน้นการเป็นพลเมืองที่ดี มีจิตสาธารณะ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชน สังคมพหุวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม</li> <li>บรรยายและฝึกปฏิบัติให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์โดยเน้นผู้เรียนให้มีความอดทน มีวินัย มีความซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองและสังคม</li> <li>ใช้กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>การสังเกตการณ์การปฏิบัติงาน และผลสัมฤทธิ์</li> <li>การปฏิบัติตามระเบียบวินัยในการเข้าเรียน</li> <li>การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน</li> <li>การอภิปรายกลุ่ม</li> <li>การเข้าร่วมกิจกรรม</li> <li>การถอดบทเรียน</li> </ol>   |
| <p>PLO2 มีความเป็นผู้นำ กล้าแสดงออก และทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างราบรื่น</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน โดยเน้นการทำงานเป็นทีม และยึดหลักจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม</li> <li>ฝึกปฏิบัติทั้งในชั้นเรียนและสถานประกอบการ โดยเน้นการสอนทักษะการเป็นผู้นำ การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การสั่งการ</li> <li>ฝึกทักษะการนำเสนอผ่านกิจกรรมกลุ่ม</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>การสังเกตการณ์การปฏิบัติงาน และผลสัมฤทธิ์</li> <li>การปฏิบัติ ตามระเบียบ วินัยในการเข้าเรียน</li> <li>การนำเสนอ</li> <li>การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน</li> <li>การเข้าร่วมกิจกรรม</li> <li>การอภิปรายกลุ่ม</li> </ol>   |
| <p>PLO3 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ ในการประกอบวิชาชีพของภาคอุตสาหกรรมอัตโนมัติ หรืองานระบบเมคาทรอนิกส์</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>บรรยายทฤษฎีหลักการ ให้นักศึกษามีความสามารถในประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของระบบเมคาทรอนิกส์</li> <li>ฝึกปฏิบัติโดยเน้นการสอนทักษะที่เป็นเทคนิคเฉพาะ พร้อมทั้งการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีการทำงานที่สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและปรับปรุงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>การทดลอง ทดสอบ โดยนำทฤษฎีไป</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>การสอบกลางภาคและปลายภาค</li> <li>การทำรายงาน</li> <li>การสังเกตการณ์การปฏิบัติงาน และผลสัมฤทธิ์</li> <li>การปฏิบัติตามระเบียบวินัยในการเข้าเรียน</li> <li>การนำเสนอ</li> <li>การทดสอบย่อย</li> <li>การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน</li> <li>การอภิปรายกลุ่ม</li> </ol> |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร<br>(PLOs)   | กลยุทธ์/วิธีการสอน  | กลยุทธ์/วิธีการวัดและ<br>การประเมินผล  |
|---|---|--|
|   | <p>ปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงทั้งในชั้นเรียนและในสถานประกอบการ 4. ใช้กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน โดยเน้น ความทันสมัยและการประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการ</p> <p>5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ในชั้นเรียนให้นักศึกษาได้นำองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆครอบคลุมตั้งแต่ การออกแบบ การวางแผน การควบคุม และการแก้ปัญหาเสมือนนักศึกษาเป็นผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการนั้น ๆ</p>  |  |
| <p>PLO4 มีความสามารถในการออกแบบเขียนแบบ สร้างต้นแบบ ทดสอบต้นแบบ และวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาเชิงสร้างสรรค์ (Design and Creative Thinking) ในงานระบบอัตโนมัติ</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บรรยายทฤษฎีหลักการ ให้นักศึกษามีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้และเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อน</li> <li>2. การจำลอง วางแผน โดยนำทฤษฎีไปปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบในสถานการณ์จริงในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน</li> <li>3. ฝึกปฏิบัติโดยเน้นการสอนทักษะที่เป็นเทคนิคเฉพาะ พร้อมทั้งการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี เพื่อการออกแบบวางแผน ควบคุม วิเคราะห์การทำงานของระบบเมคาทรอนิกส์</li> <li>4. ใช้กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน โดยเน้นความทันสมัยและการประยุกต์ใช้กับสถานประกอบการ</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การจำลองสถานการณ์ (Simulations)</li> <li>2. การทำโครงการ (Projects and mini-projects)</li> </ol>   |
| <p>PLO5 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อหาความรู้และพัฒนาตัวเองในงานด้านที่สนใจ</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ฝึกทักษะการสืบค้นข้อมูล การติดตามข้อมูล การเรียบเรียงข้อมูล การเขียนรายงานทางวิชาการ</li> <li>2. สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ดังต่อไปนี้ การแบ่งปันความคิด (Think-pair share) การ</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ฝึกทักษะการสืบค้นข้อมูล การติดตามข้อมูล การเรียบเรียงข้อมูล การเขียนรายงาน</li> <li>2. ฝึกประสบการณ์ การออกแบบการทำโครงการ การดำเนินงาน ทำโครงการ การสังเคราะห์ข้อมูล การ</li> </ol> |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร<br>(PLOs)  | กลยุทธ์/วิธีการสอน  | กลยุทธ์/วิธีการวัดและ<br>การประเมินผล   |
|--|---|---|
|  | เรียนรู้จากความท้าทาย (Challenge-based learning) การเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง (Experiential learning) การตั้งคำถามเชิงมโนทัศน์ (Concept question) การตั้งวงสนทนา (Fishbowl class discussion)  | เขียนรายงาน และการอภิปรายผลการวิจัย<br>3. ฝึกทักษะการนำเสนอผลงานทางโครงงานผ่านกิจกรรมกลุ่ม  |
| PLO6 มีทักษะทางด้านการสื่อสาร สามารถวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการสอดแทรกเทคนิคการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง</li> <li>2. มีกิจกรรมการนำเสนอเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายด้วยการวิเคราะห์ และสรุปเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพได้</li> <li>3. ฝึกปฏิบัติทั้งในชั้นเรียนและสถานประกอบการ โดยเน้นการสอนทักษะการเป็นผู้นำ การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การสั่งการ</li> <li>4. ฝึกทักษะการนำเสนอผ่านกิจกรรมกลุ่ม</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การจำลองสถานการณ์ (Simulations)</li> <li>2. ฝึกทักษะการนำเสนอผลงานทางโครงงานผ่านกิจกรรมกลุ่ม</li> <li>3. มีการเขียนรายงานและการอภิปรายผลการวิจัย</li> </ol> |