



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## รหัสและชื่อหลักสูตร

|              |  |
|--------------|--|
| (ภาษาไทย)    | : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา     |
| (ภาษาอังกฤษ) | : Bachelor of Engineering Program in Civil Engineering |

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

|                        |   |
|------------------------|---|
| 2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) | : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)          |
| (ภาษาอังกฤษ)           | : Bachelor of Engineering (Civil Engineering) |
| 2.2 ชื่อย่อ(ภาษาไทย)   | : วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา)                        |
| (ภาษาอังกฤษ)           | : B.Eng. (Civil Engineering)                  |

## โครงสร้างหลักสูตร

### แผนการเรียนปกติ

|                                       |     |          |
|---------------------------------------|-----|----------|
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                | 31  | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                      | 111 | หน่วยกิต |
| ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | 24  | หน่วยกิต |
| ข.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ | 21  | หน่วยกิต |
| ข.3 กลุ่มวิชาบังคับในภาควิชา          | 63  | หน่วยกิต |
| ข.4 กลุ่มวิชาเลือก                    | 3   | หน่วยกิต |
| ค.หมวดวิชาเลือกเสรี                   | 6   | หน่วยกิต |
| 3.1.2.2 แผนการเรียนสหกิจศึกษา         |     |          |
| ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                | 31  | หน่วยกิต |
| ข. หมวดวิชาเฉพาะ                      | 111 | หน่วยกิต |
| ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | 24  | หน่วยกิต |
| ข.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ | 21  | หน่วยกิต |
| ข.3 กลุ่มวิชาบังคับในภาควิชา          | 66  | หน่วยกิต |
| ข.4 กลุ่มวิชาเลือกในภาควิชา           | -   | หน่วยกิต |
| ค. หมวดวิชาเลือกเสรี                  | 6   | หน่วยกิต |

**หมายเหตุ**

1. สำหรับนักศึกษาแผนการเรียนสหกิจศึกษาจะต้องเรียนวิชา CVE 406 สหกิจศึกษา จำนวน 6 หน่วยกิต และ CVE 407 การสัมมนาสำหรับสหกิจศึกษา จำนวน 1 หน่วยกิต ในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ทั้งนี้ นักศึกษาไม่ต้องเรียนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกจำนวน 3 หน่วยกิต และวิชาในกลุ่มวิชาบังคับในภาควิชา คือวิชา CVE 401 โครงร่างงานวิศวกรรมโยธา จำนวน 1 หน่วยกิต และ CVE 402 โครงงานวิศวกรรมโยธา จำนวน 3 หน่วยกิต

2. การลงทะเบียนรายวิชาจะต้องเป็นไปตามลำดับขั้นของวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) หรือวิชาบังคับร่วม (Co-requisite) อย่างเคร่งครัด

3. นักศึกษาที่ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้เป็น F ไม่ถือว่าเป็นการผ่านรายวิชาที่เป็นวิชาบังคับก่อนและไม่สามารถลงทะเบียนรายวิชาต่อไปได้

**รายวิชา**

|   |                    |
|---|--------------------|
| ก. <b>หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>   | <b>31 หน่วยกิต</b> |
| <b>วิชาบังคับ</b>   | <b>25 หน่วยกิต</b> |
| 1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย  |                    |
| GEN 101 พลศึกษา<br>(Physical Education)   | 1(0-2-2)           |
| 2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต  |                    |
| GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต<br>(Man and Ethics of Living)  | 3(3-0-6)           |
| 3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต  |                    |
| GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา<br>(Learning and Problem Solving Skills)   | 3(3-0-6)           |
| 4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ   |                    |
| GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด<br>(Miracle of Thinking)   | 3(3-0-6)           |
| <b>หมายเหตุ</b> รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหาและ GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้ |                    |
| 5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม  |                    |
| GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต<br>(Beauty of Life)  | 3(3-0-6)           |

|  |  |          |
|--|--|----------|
| 6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ |  |          |
| GEN 351                                    | การบริหารจัดการยุคใหม่ และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership)    | 3(3-0-6) |
| 7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร              |  |          |
| สำหรับนักศึกษาที่มีระดับคะแนนกลุ่มที่ 1    |  |          |
| LNG 120                                    | ภาษาอังกฤษทั่วไป<br>(General English)  | 3(3-0-6) |
| LNG 220                                    | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>(Academic English)                                  | 3(3-0-6) |
| LNG 324                                    | ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์<br>(English for Engineering)                  | 3(3-0-6) |
| สำหรับนักศึกษาที่มีระดับคะแนนกลุ่มที่ 2    |  |          |
| LNG 220                                    | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ<br>(Academic English)                                  | 3(3-0-6) |
| LNG 223                                    | ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน<br>(English for Workplace Communication) | 3(3-0-6) |
| LNG 324                                    | ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์<br>(English for Engineering)                  | 3(3-0-6) |

**หมายเหตุ** วิชาภาษาอังกฤษนักศึกษาต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนตามที่สายวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด ซึ่งอาจเป็นวิชาภาษาในระดับที่สูงขึ้นถ้านักศึกษามีผลคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์

|  |  |
|--|--|
| <b>วิชาบังคับเลือก</b>                   | <b>6 หน่วยกิต</b>  |
| โดยรายวิชาต้องไม่อยู่ในกลุ่มวิชาเดียวกัน |  |
| 1. กลุ่มวิชาสุขภาพนามัย                  |  |
| GEN 201                                  | ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร<br>(Art and Science of Cooking and Eating) |
| GEN 301                                  | การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม<br>(Holistic Health Development)                        |

2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)  
(The Philosophy of Sufficiency Economy)
- GEN 212 การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ 3(2-2-6)  
(Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)
- GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Ethics in Science-based Society)
- GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ 3(2-2-6)  
(Personality Development and Public Speaking)
- GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน 3(3-0-6)  
(Science and Art of Living and Working)
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- GEN 222 สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย 1(0-2-2)  
(S/U)  
(Thai Society, Culture and Contemporary Issues)
- GEN 223 การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ 3(3-0-6)  
(Disaster Preparedness)
- GEN 224 เมืองน่าอยู่ 3(3-0-6)  
(Liveable City)
- GEN 225 การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง 3(1-4-4)  
(Reflective Journal Writing for Self-Improvement)
- GEN 226 สิ่งเล็ก ๆ ที่เรียกว่าพอลิเมอร์ 3(3-0-6)  
(Small Things We Call Polymers)
- GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม 3(3-0-6)  
(The History of Civilization)
- GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ 3(3-0-6)  
(Integrative Social Sciences)
4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ
- GEN 232 การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน 3(3-0-6)  
(Community Based Research and Innovation)
- GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล 3(3-0-6)  
(Man and Reasoning)

|   |  |          |
|---|--|----------|
| GEN 332                                   | การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์<br>(Science Storytelling)   | 3(3-0-6) |
| 5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม              |  |          |
| GEN 242                                   | ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต<br>(Chinese Philosophy and Ways of Life)                                      | 3(3-0-6) |
| GEN 341                                   | ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย<br>(Thai Indigenous Knowledge)  | 3(3-0-6) |
| GEN 441                                   | วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว<br>(Culture and Excursion)  | 3(2-2-6) |
| 6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ |  |          |
| GEN 352                                   | เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน<br>(Technology and Innovation for Sustainable Development) | 3(3-0-6) |
| GEN 353                                   | จิตวิทยาการจัดการ<br>(Managerial Psychology)   | 3(3-0-6) |
| 7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร             |  |          |
| LNG 250                                   | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ<br>(Thai for Communication and Careers)                                | 3(3-0-6) |
| LNG 251                                   | ทักษะการพูดภาษาไทย<br>(Speaking Skills in Thai)  | 3(3-0-6) |
| LNG 252                                   | ทักษะการเขียนภาษาไทย<br>(Writing Skills in Thai)   | 3(3-0-6) |
| LNG 328                                   | การแปลเบื้องต้น<br>(Basic Translation)   | 3(3-0-6) |
| LNG 329                                   | การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง<br>(English through Independent Learning)                  | 3(0-6-6) |
| LNG 330                                   | การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบอิงประสบการณ์<br>(Experience-based English Learning)                             | 3(3-0-6) |
| LNG 332                                   | ภาษาอังกฤษธุรกิจ<br>(Business English)   | 3(3-0-6) |
| LNG 333                                   | ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน<br>(English for Community Work)  | 3(2-2-6) |
| LNG 421                                   | การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ<br>(Critical Reading)  | 3(3-0-6) |

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| LNG 422 | สุนทรียะแห่งการอ่าน<br>(Reading Appreciation)              | 3(3-0-6) |
| LNG 425 | การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม<br>(Intercultural Communication) | 3(3-0-6) |

**ข.หมวดวิชาเฉพาะ****111 หน่วยกิต****ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์****24 หน่วยกิต**

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| MTH 101 | คณิตศาสตร์ 1<br>(Mathematics I)  | 3(3-0-6) |
| MTH 102 | คณิตศาสตร์ 2<br>(Mathematics II)   | 3(3-0-6) |
| MTH 201 | คณิตศาสตร์ 3<br>(Mathematics III)  | 3(3-0-6) |
| PHY 103 | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1<br>(General Physics for Engineering Students I)  | 3(3-0-6) |
| PHY 104 | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2<br>(General Physics for Engineering Students II) | 3(3-0-6) |
| PHY 191 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1<br>(General Physics Laboratory I)                                  | 1(0-2-2) |
| PHY 192 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2<br>(General Physics Laboratory II)                                 | 1(0-2-2) |
| CHM 103 | เคมีพื้นฐาน<br>(Fundamental Chemistry)   | 3(3-0-6) |
| CHM 160 | ปฏิบัติการเคมี<br>(Chemistry Laboratory)   | 1(0-3-2) |
| CVE 200 | สถิติสำหรับวิศวกรรมโยธา<br>(Statistics for Civil Engineering)                                | 3(3-0-6) |

**ข.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์****สำหรับนักศึกษาทุกแผนการเรียน****21 หน่วยกิต**

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| MEN 111 | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials) | 3(3-0-6) |
|---------|--|----------|

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CVE 100 | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมโยธา<br>(Computer Programming for Civil Engineering) | 3(2-3-6) |
| CVE 111 | เขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)  | 3(2-3-6) |
| CVE 131 | กลศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Mechanics )   | 3(3-1-6) |
| CVE 221 | สำรวจ<br>(Surveying)   | 3(3-0-6) |
| CVE 223 | การปฏิบัติงานสำรวจ<br>(Surveying Practices)  | 1(0-3-2) |
| CVE 225 | การฝึกภาคสนามวิชาสำรวจ<br>(Surveying Field Camp)   | 1(0-8-4) |
| CVE 362 | ปฐพีกลศาสตร์<br>(Soil Mechanics)   | 3(3-0-6) |
| CVE 363 | ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์<br>(Soil Mechanics Laboratory)  | 1(0-3-2) |

### ข.3 วิชาบังคับสำหรับนักศึกษาทุกแผนการเรียน

|                                     |  |          |
|-------------------------------------|--|----------|
| สำหรับนักศึกษาแผนการเรียนปกติ       | 63 หน่วยกิต  |          |
| สำหรับนักศึกษาแผนการเรียนสหกิจศึกษา | 66 หน่วยกิต  |          |
| สำหรับนักศึกษาทุกแผนการเรียน        | 59 หน่วยกิต  |          |
| CVE 101                             | อาณาจักรวิศวกรรมโยธา<br>(World of Civil Engineering)   | 2(2-0-4) |
| CVE 112                             | การปฏิบัติการทางวิศวกรรมโยธา<br>(Civil Engineering Workshop)                                       | 1(0-3-2) |
| CVE 201                             | การออกแบบในงานวิศวกรรมโยธา 1<br>(Civil Engineering Design I)                                       | 2(1-3-9) |
| CVE 233                             | กลศาสตร์วัสดุ<br>(Mechanics of Materials)  | 3(3-1-6) |
| CVE 235                             | วัสดุในงานวิศวกรรมโยธาและคอนกรีตเทคโนโลยี<br>(Civil Engineering Materials and Concrete Technology) | 3(2-3-6) |
| CVE 237                             | การวิเคราะห์โครงสร้าง 1<br>(Structural Analysis I)   | 3(3-0-6) |

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| CVE 240 | คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมโยธา<br>(Applied Mathematics for Civil Engineers)      | 3 (3-0-6) |
| CVE 281 | กลศาสตร์ของไหล<br>(Fluid Mechanics)  | 3(3-0-6)  |
| CVE 300 | ฝึกงานอุตสาหกรรม<br>(Industrial Training)  | 2 (S/U)   |
| CVE 301 | การออกแบบในงานวิศวกรรมโยธา 2<br>(Civil Engineering Design II)                          | 2(1-3-9)  |
| CVE 336 | ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ<br>(Materials Testing Laboratory)                                 | 1(0-3-3)  |
| CVE 338 | การวิเคราะห์โครงสร้าง 2<br>(Structural Analysis II)                                    | 3(3-0-6)  |
| CVE 341 | การออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้<br>(Steel and Timber Design)                             | 3(2-3-6)  |
| CVE 342 | การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก<br>(Reinforced Concrete Design)                             | 3(3-0-6)  |
| CVE 364 | วิศวกรรมฐานราก<br>(Foundation Engineering)   | 3(3-0-6)  |
| CVE 371 | วิศวกรรมการทาง<br>(Highway Engineering)  | 3(3-0-6)  |
| CVE 382 | วิศวกรรมชลศาสตร์<br>(Hydraulic Engineering)  | 3(3-0-6)  |
| CVE 385 | อุทกวิทยา<br>(Hydrology)   | 3(3-0-6)  |
| CVE 394 | การทดลองชลศาสตร์<br>(Hydraulics Laboratory)  | 1(0-3-2)  |
| CVE 414 | การประมาณราคาและการกำหนดรายการก่อสร้าง<br>(Construction Estimating and Specifications) | 3(3-0-6)  |
| CVE 415 | การบริหารงานก่อสร้าง<br>(Construction Management)                                      | 3(3-0-6)  |
| CVE 472 | วิศวกรรมขนส่ง<br>(Transportation Engineering)  | 3(3-0-6)  |

|                                    |   |                   |
|------------------------------------|---|-------------------|
| CVE 403                            | โครงการออกแบบวิศวกรรมโยธา<br>(Capstone Design Projects)         | 3(3-0-6)          |
| <b>สำหรับแผนการเรียนปกติ</b>       |   | <b>4 หน่วยกิต</b> |
| CVE 401                            | โครงร่างงานวิศวกรรมโยธา<br>(Civil Engineering Project Proposal) | 1(0-3-2)          |
| CVE 402                            | โครงการวิศวกรรมโยธา<br>(Civil Engineering Project )             | 3(0-6-9)          |
| <b>สำหรับแผนการเรียนสหกิจศึกษา</b> |   | <b>7 หน่วยกิต</b> |
| CVE 406                            | สหกิจศึกษา<br>(Cooperative Education)                           | 6(0-9-11)         |
| CVE 407                            | การสัมมนาสำหรับสหกิจศึกษา<br>(Cooperative Seminar)              | 1(0-3-2)          |

นักศึกษาจะต้องเรียนวิชา CVE 406 สหกิจศึกษา จำนวน 6 หน่วยกิต และ CVE 407 การสัมมนาสำหรับสหกิจศึกษา จำนวน 1 หน่วยกิตในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 โดยไม่ต้องเรียนวิชาในกลุ่มวิชาเลือกจำนวน 3 หน่วยกิต และวิชาในกลุ่มวิชาบังคับในภาควิชา จำนวน 4 หน่วยกิต คือวิชา CVE 401 โครงร่างงานวิศวกรรมโยธา จำนวน 1 หน่วยกิต และ CVE 402 โครงการวิศวกรรมโยธา จำนวน 3 หน่วยกิต

#### ข.4 กลุ่มวิชาเลือก

|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| <b>สำหรับนักศึกษาแผนการเรียนปกติ</b>       |   | <b>3 หน่วยกิต</b> |
| <b>สำหรับนักศึกษาแผนการเรียนสหกิจศึกษา</b> |   | <b>- หน่วยกิต</b> |
| CVE 404                                    | หัวข้อพิเศษ 1<br>(Special Topic I)  | 3(3-0-6)          |
| CVE 405                                    | หัวข้อพิเศษ 2<br>(Special Topic II)   | 3(3-0-6)          |
| CVE 411                                    | วิศวกรรมและเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่<br>(Modern Construction Engineering and Technology) | 3(3-0-6)          |
| CVE 412                                    | การบริหารงานวิศวกรรม<br>(Engineering Management)  | 3(3-0-6)          |
| CVE 418                                    | เทคโนโลยีสารสนเทศในงานก่อสร้าง<br>(Information Technology in Construction)                  | 3(3-0-6)          |

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| CVE 419 | การจัดการผลิตภาพและคุณภาพงานก่อสร้าง<br>(Productivity and Quality Management in Construction)                                  | 3(3-0-6)  |
| CVE 426 | ภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข<br>(Digital Photogrammetry)   | 3(3-0-6)  |
| CVE 427 | การวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม<br>(Satellite Image Analysis)  | 3(2-3-6)  |
| CVE 428 | การสำรวจด้วยดาวเทียม<br>(Satellite Surveying)  | 3(3-0-6)  |
| CVE 429 | ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น<br>(Introduction to Geographic Information System)   | 3(2-3-6)  |
| CVE 443 | การออกแบบอาคาร<br>(Building Design)  | 3 (3-0-6) |
| CVE 444 | การออกแบบคอนกรีตอัดแรง<br>(Prestressed Concrete Design)  | 3 (3-0-6) |
| CVE 445 | การออกแบบโครงสร้างเหล็กโดยวิธีพลาสติก<br>(Plastic Design of Steel Structures)  | 3 (3-0-6) |
| CVE 446 | การออกแบบสะพาน<br>(Bridge Design)  | 3 (3-0-6) |
| CVE 448 | วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น<br>(Fundamental of Finite Element Method)  | 3 (3-0-6) |
| CVE 449 | การออกแบบโครงสร้างเหล็กโดยวิธีตัวคูณความต้านทาน<br>และน้ำหนักบรรทุก<br>(Load and Resistance Factor Design of Steel Structures) | 3(3-1-6)  |
| CVE 461 | วิศวกรรมธรณีวิทยา<br>(Engineering Geology)   | 3 (3-0-6) |
| CVE 465 | การออกแบบงานวิศวกรรมเทคนิคธรณี<br>(Geotechnical Engineering Design)  | 3 (3-0-6) |
| CVE 466 | วิศวกรรมเทคนิคธรณีแผ่นดินไหว<br>(Geotechnical Earthquake Engineering)  | 3(3-0-6)  |
| CVE 473 | วิศวกรรมจราจร<br>(Traffic Engineering)   | 3(2-3-6)  |
| CVE 474 | ระบบการขนส่งในเมือง<br>(Urban Transportation Systems)  | 3(3-0-6)  |

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| CVE 475 | การจัดการโลจิสติกส์<br>(Logistics Management)  | 3(3-0-6) |
| CVE 483 | การพัฒนาทรัพยากรน้ำ<br>(Water Resource Development)  | 3(3-0-6) |
| CVE 487 | โครงสร้างทางชลศาสตร์<br>(Hydraulic Structures)   | 3(3-0-6) |
| CVE 488 | วิศวกรรมแม่น้ำเบื้องต้น<br>(Introduction to River Engineering)   | 3(3-0-6) |
| CVE 490 | อุทกวิทยาประยุกต์<br>(Applied Hydrology)   | 3(3-0-6) |
| CVE 491 | การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับงานด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ<br>(Computer Applications for Water Resources Engineering) | 3(3-0-6) |

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี**

**6 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## แผนการศึกษา

| ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1 |   | หน่วยกิต | (บรรยาย | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------------------------|---|----------|---------|---------|-----------------|
| MTH 101                    | คณิตศาสตร์ 1<br>(Mathematics I)   | 3        | (3      | 0       | 6)              |
| PHY 103                    | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1<br>(General Physics for Engineering Students I) | 3        | (3      | 0       | 6)              |
| PHY 191                    | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1<br>(General Physics Laboratory I)                                 | 1        | (0      | 2       | 2)              |
| CHM 103                    | เคมีพื้นฐาน<br>(Fundamental Chemistry)  | 3        | (3      | 0       | 6)              |
| CHM 160                    | ปฏิบัติการเคมี<br>(Chemistry Laboratory)  | 1        | (0      | 3       | 2)              |
| MEN 111                    | วัสดุวิศวกรรม<br>(Engineering Materials)  | 3        | (3      | 0       | 6)              |
| LNG 120/<br>LNG 220        | ภาษาอังกฤษทั่วไป(General English)/<br>ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ(Academic English)               | 3        | (3      | 0       | 6)              |
| GEN 111                    | มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต<br>(Man and Ethics of Living)                    | 3        | (3      | 0       | 6)              |
| รวม                        |   | 20       | (18     | 5       | 40)             |

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 63

| ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2 |   | หน่วยกิต | (บรรยาย | ปฏิบัติ | ศึกษด้วยตนเอง) |
|----------------------------|---|----------|---------|---------|----------------|
| MTH 102                    | คณิตศาสตร์ 2<br>(Mathematics II)  | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| PHY 104                    | ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2<br>(General Physics for Engineering Students II)                              | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| PHY 192                    | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2<br>(General Physics Laboratory II)  | 1        | (0      | 2       | 2)             |
| CVE 101                    | อาณาจักรวิศวกรรมโยธา<br>(World of Civil Engineering)  | 2        | (2      | 0       | 4)             |
| CVE 111                    | เขียนแบบวิศวกรรม<br>(Engineering Drawing)   | 3        | (2      | 3       | 6)             |
| CVE 131                    | กลศาสตร์วิศวกรรม<br>(Engineering Mechanics)   | 3        | (3      | 1       | 6)             |
| LNG 220/<br>LNG 223        | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)/<br>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน<br>(English for Workplace Communication) | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| GEN 101                    | พลศึกษา<br>(Physical Education)   | 1        | (0      | 2       | 2)             |
| รวม                        |   | 19       | (16     | 8       | 38)            |

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 62

| ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาพิเศษ |                    | หน่วยกิต |
|----------------------------|--------------------|----------|
|                            | ฝึกอบรมความปลอดภัย | (S/U)    |

| ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1 |  | หน่วยกิต | (บรรยาย) | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------------------------|--|----------|----------|---------|-----------------|
| MTH 201                    | คณิตศาสตร์ 3<br>(Mathematics III)  | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| CVE 100                    | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมโยธา<br>(Computer Programming for Civil Engineering) | 3        | (2       | 3       | 6)              |
| CVE 112                    | การปฏิบัติการทางวิศวกรรมโยธา<br>(Civil Engineering Workshop)                                 | 1        | 0        | 3       | 2)              |
| CVE 221                    | สำรวจ<br>(Surveying)   | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| CVE 223                    | การปฏิบัติงานสำรวจ<br>(Surveying Practices)  | 1        | (0       | 3       | 2)              |
| CVE 233                    | กลศาสตร์วัสดุ<br>(Mechanics of Materials)  | 3        | (3       | 1       | 6)              |
| LNG 324                    | ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์<br>(English for Engineering)                                  | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| GEN 121                    | ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา<br>(Learning and Problem Solving Skills)                      | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| รวม                        |  | 20       | (17      | 10      | 40)             |

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 67

| ปีที่2 / ภาคการศึกษาที่ 2 |  | หน่วยกิต | (บรรยาย) | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---------------------------|--|----------|----------|---------|-----------------|
| CVE 200                   | สถิติสำหรับวิศวกรรมโยธา<br>(Statistics for Civil Engineering)                                      | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| CVE 235                   | วัสดุในงานวิศวกรรมโยธาและคอนกรีตเทคโนโลยี<br>(Civil Engineering Materials and Concrete Technology) | 3        | (2       | 3       | 6)              |
| CVE 237                   | การวิเคราะห์โครงสร้าง 1<br>(Structural Analysis I)   | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| CVE 240                   | คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมโยธา<br>(Applied Mathematics for Civil Engineers)                  | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| CVE 281                   | กลศาสตร์ของไหล<br>(Fluid Mechanics)  | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| CVE 201                   | การออกแบบในงานวิศวกรรมโยธา 1<br>(Civil Engineering Design I)                                       | 2        | (1       | 3       | 9)              |
| GEN 231                   | มหัศจรรย์แห่งความคิด<br>(Miracle of Thinking)  | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| รวม                       |  | 20       | (18      | 6       | 45)             |

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 69

| ปีที่2 / ภาคการศึกษาพิเศษ |  | หน่วยกิต | (บรรยาย) | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---------------------------|--|----------|----------|---------|-----------------|
| CVE 225                   | การฝึกภาคสนามวิชาสำรวจ<br>(Surveying Field Camp) | 1        | (0       | 8       | 4)              |
| รวม                       |  | 1        | (0       | 8       | 4)              |

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 12

| ปีที่3 / ภาคการศึกษาที่ 1 |  | หน่วยกิต | (บรรยาย | ปฏิบัติ | ศึกษด้วยตนเอง) |
|---------------------------|--|----------|---------|---------|----------------|
| CVE 336                   | ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ<br>(Materials Testing Laboratory)     | 1        | (0      | 3       | 3)             |
| CVE 338                   | การวิเคราะห์โครงสร้าง 2<br>(Structural Analysis II)        | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| CVE 342                   | การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก<br>(Reinforced Concrete Design) | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| CVE 362                   | ปฐพีกลศาสตร์<br>(Soil Mechanics)                           | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| CVE 363                   | ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์<br>(Soil Mechanics Laboratory)      | 1        | (0      | 3       | 2)             |
| CVE 385                   | อุทกวิทยา<br>(Hydrology)                                   | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| GEN 241                   | ความงามแห่งชีวิต<br>(Beauty of Life)                       | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| รวม                       |  | 17       | (15     | 6       | 35)            |

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 56

| ปีที่3 / ภาคการศึกษาที่ 2 |  | หน่วยกิต | (บรรยาย | ปฏิบัติ | ศึกษด้วยตนเอง) |
|---------------------------|--|----------|---------|---------|----------------|
| CVE 341                   | การออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้<br>(Steel and Timber Design)                             | 3        | (2      | 3       | 6)             |
| CVE 364                   | วิศวกรรมฐานราก<br>(Foundation Engineering)   | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| CVE 371                   | วิศวกรรมทาง<br>(Highway Engineering)   | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| CVE 382                   | วิศวกรรมชลศาสตร์<br>(Hydraulic Engineering)  | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| CVE 394                   | การทดลองชลศาสตร์<br>(Hydraulics Laboratory)  | 1        | (0      | 3       | 2)             |
| CVE 414                   | การประมาณราคาและการกำหนดรายการก่อสร้าง<br>(Construction Estimating and Specifications) | 3        | (3      | 0       | 6)             |
| CVE 301                   | การออกแบบในงานวิศวกรรมโยธา 2<br>(Civil Engineering Design II)                          | 2        | (1      | 3       | 9)             |
| รวม                       |  | 18       | (15     | 9       | 41)            |

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 65

| ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาพิเศษ |  | หน่วยกิต |
|----------------------------|--|----------|
| CVE 300                    | ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training) | 2(S/U)   |
| รวม                        |  | 2        |

## แผนการเรียนปกติ

| ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1 |  | หน่วยกิต | (บรรยาย) | ปฏิบัติ | ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------------------------|--|----------|----------|---------|-----------------|
| CVE 401                    | โครงงานวิศวกรรมโยธา<br>(Civil Engineering Project Proposal)              | 1        | (0       | 3       | 2)              |
| CVE 403                    | โครงงานออกแบบวิศวกรรมโยธา<br>(Capstone Design Projects)                  | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| CVE 415                    | การบริหารงานก่อสร้าง<br>(Construction Management)                        | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| CVE 472                    | วิศวกรรมขนส่ง<br>(Transportation Engineering)                            | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| GEN 351                    | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership) | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| GEN xxx                    | วิชาบังคับเลือกทางหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 1<br>(GEN Elective course I)       | 3        | (3       | 0       | 6)              |
| รวม                        |  | 16       | (15      | 3       | 32)             |

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 50

| ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2 |   | หน่วยกิต | (บรรยาย)          | ปฏิบัติ          | ศึกษาด้วยตนเอง)     |
|----------------------------|---|----------|-------------------|------------------|---------------------|
| CVE 402                    | โครงงานวิศวกรรมโยธา<br>(Civil Engineering Project )                 | 3        | (0                | 6                | 9)                  |
| CVE xxx                    | วิชาเลือกทางวิศวกรรมโยธา 1<br>(Civil Engineering Elective course I) | 3        | (X <sub>2</sub>   | Y <sub>2</sub>   | Z <sub>2</sub> )    |
| GEN xxx                    | วิชาบังคับเลือกทางหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 2<br>(GEN Elective course II) | 3        | (3                | 0                | 6)                  |
| XXX xxx                    | วิชาเลือกเสรี 1<br>(Free Elective Courses I)                        | 3        | (X <sub>1</sub>   | Y <sub>1</sub>   | Z <sub>1</sub> )    |
| XXX xxx                    | วิชาเลือกเสรี 2<br>(Free Elective Courses II)                       | 3        | (X <sub>2</sub>   | Y <sub>2</sub>   | Z <sub>2</sub> )    |
| รวม                        |   | 15       | (3+X <sub>i</sub> | 6+Y <sub>i</sub> | 15+Z <sub>i</sub> ) |

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 24+X<sub>i</sub>+Y<sub>i</sub>+Z<sub>i</sub>

## แผนการเรียนสหกิจศึกษา

ให้นักศึกษาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 โดยการเรียนรู้ในปีการศึกษาที่ 1- ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 เหมือนกับแผนการศึกษาปกติ และใช้แผนการเรียนตั้งแต่ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ดังนี้

| ปีที่3 / ภาคการศึกษาที่ 2 |  | หน่วยกิต | (บรรยาย)           | ปฏิบัติ          | ศึกษาด้วยตนเอง)     |
|---------------------------|--|----------|--------------------|------------------|---------------------|
| CVE 341                   | การออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้<br>(Steel and Timber design)                             | 3        | (2                 | 3                | 6)                  |
| CVE 364                   | วิศวกรรมฐานราก<br>(Foundation Engineering)   | 3        | (3                 | 0                | 6)                  |
| CVE 371                   | วิศวกรรมการทาง<br>(Highway Engineering)  | 3        | (3                 | 0                | 6)                  |
| CVE 382                   | วิศวกรรมชลศาสตร์<br>(Hydraulic Engineering)  | 3        | (3                 | 0                | 6)                  |
| CVE 394                   | การทดลองชลศาสตร์<br>(Hydraulics Laboratory)  | 1        | (0                 | 3                | 2)                  |
| CVE 414                   | การประมาณราคาและการกำหนดรายการก่อสร้าง<br>(Construction Estimating and Specifications) | 3        | (3                 | 0                | 6)                  |
| CVE 301                   | การออกแบบในงานวิศวกรรมโยธา 2<br>(Civil Engineering Design II)                          | 2        | (1                 | 3                | 9)                  |
| XXX xxx                   | วิชาเลือกเสรี1<br>(Free Elective Courses I)  | 3        | (X <sub>1</sub>    | Y <sub>1</sub>   | Z <sub>1</sub> )    |
| รวม                       |  | 21       | (15+X <sub>1</sub> | 9+Y <sub>1</sub> | 41+Z <sub>1</sub> ) |

$$\text{ชั่วโมง/สัปดาห์} = 65 + X_1 + Y_1 + Z_1$$

| ปีที่3 / ภาคการศึกษาพิเศษ |  | หน่วยกิต |
|---------------------------|--|----------|
| CVE 300                   | ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training) | 2(S/U)   |
| รวม                       |  | 2        |

| ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1 |  | หน่วยกิต | (บรรยาย)             | ปฏิบัติ          | ศึกษด้วยตนเอง)      |
|----------------------------|--|----------|----------------------|------------------|---------------------|
| CVE 415                    | การบริหารงานก่อสร้าง<br>(Construction Management)                        | 3        | (3)                  | 0                | 6)                  |
| CVE 472                    | วิศวกรรมขนส่ง<br>(Transportation Engineering)                            | 3        | (3)                  | 0                | 6)                  |
| CVE 403                    | โครงการออกแบบวิศวกรรมโยธา<br>(Capstone Design Projects)                  | 3        | (3)                  | 0                | 6)                  |
| GEN 351                    | การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ<br>(Modern Management and Leadership) | 3        | (3)                  | 0                | 6)                  |
| GEN xxx                    | วิชาบังคับเลือกทางหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 1<br>(GEN Elective course I)       | 3        | (3)                  | 0                | 6)                  |
| GEN xxx                    | วิชาบังคับเลือกทางหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 2<br>(GEN Elective course II)      | 3        | (3)                  | 0                | 6)                  |
| XXX xxx                    | วิชาเลือกเสรี2<br>(Free Elective course II)                              | 3        | (X <sub>2</sub> )    | Y <sub>2</sub>   | Z <sub>2</sub> )    |
| รวม                        |  | 21       | (18+X <sub>i</sub> ) | 0+Y <sub>i</sub> | 36+Z <sub>i</sub> ) |

$$\text{ชั่วโมง/สัปดาห์} = 54+X_i+Y_i+Z_i$$

| ปีที่4 / ภาคการศึกษาที่2 |  | หน่วยกิต | (บรรยาย) | ปฏิบัติ | ศึกษด้วยตนเอง) |
|--------------------------|--|----------|----------|---------|----------------|
| CVE 406                  | สหกิจศึกษา<br>(Cooperative Education)              | 6        | (0)      | 9       | 11)            |
| CVE 407                  | การสัมมนาสำหรับสหกิจศึกษา<br>(Cooperative Seminar) | 1        | (0)      | 3       | 2)             |
| รวม                      |  | 7        | (0)      | 12      | 13)            |

$$\text{ชั่วโมง/สัปดาห์} = 25$$

## คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

1. มีทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาตามความเหมาะสมและความถนัดของตนเอง
2. แสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา และรู้จักกติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา
3. เข้าใจหลักการในการออกกำลังกาย และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดูแลตนเองให้มีสุขภาพที่ดี

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเอง

และผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

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

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม โดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

3(3-0-6)

#### (Learning and Problem Solving Skills)

#### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

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

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาไปใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขบถ

### GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด

3(3-0-6)

(Miracle of Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนาให้นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

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

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### GEN 241 ความงามแห่งชีวิต

3(3-0-6)

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์

รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

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

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์
2. สามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. ตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

3(3-0-6)

(Modern Management and Leadership)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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

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

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

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

4. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

**GEN 201 ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร** **3( 3- 0- 6)**  
**(Art and Science of Cooking and Eating)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคของผู้เรียน การเลือกสรรวัตถุดิบที่ควรนำมาปรุงอาหารและเลือกอาหารที่ปรุงสำเร็จได้อย่างปลอดภัย การพัฒนาทักษะในการปรุงอาหารได้หลากหลายด้วยความประณีต สวยงามและคุ้มค่า การรู้วิธีใช้ เก็บรักษา และบริโภคอาหาร รวมทั้งสามารถใช้ภาชนะรองรับอาหารได้อย่างคุ้มค่า ประณีตและรักษาสีสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการรังสรรค์เมนูอาหารใหม่ๆ ที่เกิดจากการผสมผสานเมนูอาหารจากหลากหลายวัฒนธรรม (Fusion Food)

This course aims to change students' eating behavior, safely select ingredients and ready-made dishes, develop cooking skills with neatness, beauty and efficiency, know how to use, preserve and consume foods, and use food containers with suitability, neatness and environment-friendliness. Additionally, the students can employ their creativity to create new menus or "Fusion Food" from the combination of various cultures.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของตนเองอย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี
2. สามารถเลือกสรรวัตถุดิบที่ควรนำมาปรุงอาหารและเลือกอาหารที่ปรุงสำเร็จได้อย่างปลอดภัย
3. รู้วิธีการปรุงอาหารได้หลากหลายด้วยความประณีต สวยงามและคุ้มค่า
4. รู้จักใช้ เก็บรักษา และบริโภคอาหาร รวมทั้งสามารถใช้ภาชนะรองรับอาหารได้อย่างคุ้มค่า ประณีตและรักษาสีสิ่งแวดล้อม
5. สามารถปรุงอาหารแบบผสมผสานอาหารหลากหลายวัฒนธรรม (Fusion Food) ได้อย่างสร้างสรรค์

**GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง** **3(3-0-6)**  
**(The Philosophy of Sufficiency Economy)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาแนวทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอดีตของสังคมไทย ปัญหา ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมา เหตุผลของการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในสังคมไทย แนวคิด ความหมาย และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรูปแบบต่างๆ

ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในระดับบุคคล ชุมชน องค์กร และประเทศ รวมไปถึงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษาตามโครงการพระราชดำริ

This course emphasizes the application of previous Thai economic development approaches, the problems and impacts of the development, the rationale for applying the concept of sufficiency economy to Thai society, the meaning and fundamental concept of the philosophy of sufficiency economy, and the application of this philosophy to lifestyles at individual, community, organization, and national levels. The study covers relevant case studies as well as the Royal Projects.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจความหมายและสามารถระบุจุดอ่อนและจุดแข็งของการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม
2. เข้าใจความสำคัญของกระแสการพัฒนาโดยใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในฐานะการพัฒนาทางเลือก
3. สามารถวิเคราะห์ สะท้อน และแยกแยะ ระหว่างหลักการและความเป็นจริง ตามหลักการ 3 ห่วง อันได้แก่ การรู้จักพอประมาณ การมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันที่ดี รวมทั้ง 2 เงื่อนไข อันได้แก่ เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรม
4. สามารถหาทางออกในการเผชิญหน้ากับวิกฤติระดับบุคคล ระดับเครือข่าย ระดับโลก โดยการประยุกต์แนวคิดต่างๆ เข้ากับแนวเศรษฐกิจพอเพียง

GEN 212 การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ

3(2-2-6)

(Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนานักศึกษาทางด้านจิตใจ ให้เป็นผู้ที่มีจิตใจเข้มแข็งมั่นคง ติงาม มีความสุข ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาทางด้านปัญญาเพื่อให้เข้าถึงสัจธรรมของชีวิต โดยผ่านกระบวนการปฏิบัติสมาธิภาวนาตามหลักมหาสติปัฏฐาน 4(หมวดกายานุปัสสนา) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ(Learning by doing) การบรรยายเกี่ยวกับสมาธิ เช่น ประโยชน์ของสมาธิ การนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการทำงาน ความแตกต่างระหว่างสมถะและวิปัสสนา และการบรรยายธรรมะในหัวข้อที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ประสบผลสำเร็จในชีวิตและสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

This course aims to foster spiritual growth and develops equanimity, compassion and happiness, which are the foundations for the wisdom to understand the true

nature of life. This will be done through contemplative practices in accordance with Mahasatipatthana 4 (The 4 foundations of mindfulness : Kayanupassana section). The learning process is based on the ‘learning by doing’ approach and will include talks about Samadhi, such as the benefits of Samadhi, how Samadhi can be used in daily life, Samadhi and work, the differences between Samadhi and Vipassana, as well as other Dhamma topics that will be useful in daily life along with the Dhamma guidance for success and well-being in modern society.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. เห็นคุณค่าของการพัฒนาจิตใจตนเอง โดยฝึกหัดจัดการพัฒนาคุณสมบัติที่ดั่งงามเป็นคุณประโยชน์ขึ้นมา และทำให้เข้มข้นแข็งแรง พร้อมกับลดละกำจัดกิเลส ได้แก่ ความโลภ ความโกรธ ความหลง ฯลฯ ให้เบาบางไป
2. เห็นประโยชน์ของการฝึกสมาธิ ตั้งใจเรียนรู้และฝึกฝนการทำสมาธิภาวนาอย่างจริงจังจนมีสมาธิที่พัฒนาขึ้นอย่างได้ผลจริง
3. เข้าใจหลักธรรมคำสอนว่าเป็นเรื่องใกล้ตัวและเป็นสากล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. มีความเจริญงอกงามในคุณธรรม จริยธรรม จิตใจแน่วแน่ก้าวไปในกุศลธรรม มีความสงบ เบิกบาน เอิบอím สดชื่น ผ่องใส และเป็นสุข
5. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องธรรมชาติของชีวิต เชื่อในเรื่องกฎแห่งกรรม มีความมุ่งมั่นที่จะประกอบแต่กุศลกรรมและหลีกเลี่ยงอกุศลกรรมทั้งหลาย มีความซื่อสัตย์สุจริตเป็นพื้นฐาน มีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ
6. มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ มีความอดทน อดกลั้น และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและบุคคลรอบข้างที่อาจเกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง
7. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยสามารถสื่อสาร รับฟังความคิดเห็น และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในทีม เพื่อให้สามารถดำเนินงานไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ได้

GEN 222 สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย

1 (0 – 2 – 2) (S / U)

(Thai Society, Culture and Contemporary Issues)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนโดยสำนักงานวิชาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ ส่วนที่สองรับผิดชอบโดยภาควิชาที่เป็นผู้รับนักศึกษาแลกเปลี่ยน

**ส่วนที่ 1** แนะนำ ให้ความรู้เบื้องต้น สร้างความเข้าใจ และเชื่อมโยงประเด็นด้านสังคม วัฒนธรรม และภาษา รวมทั้งเหตุการณ์ปัจจุบันในประเทศไทย การประยุกต์นำความรู้ไปใช้

แก้ปัญหาท่ามกลางความหลากหลายทางแนวคิดและวัฒนธรรม รวมไปถึงการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมทางสังคม การสร้างเครือข่าย การสร้างความเข้าใจลักษณะและแนวโน้มของสังคมไทยร่วมสมัย (15 ชั่วโมง)

The class will give an introduction and orientation to Thailand. The course provides students with perception of Thailand focusing on culture, society and language. The structure of the course will be able to assist students to appreciate being in Thailand comparatively and also make connections with the broader field of features and trends of contemporary Thai society .

**ส่วนที่ 2** นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์หรือศาสตร์วิชาต่างๆ ในส่วนที่สองของวิชานี้ประกอบไปด้วยการบรรยาย การอภิปราย หรือโครงการขนาดเล็ก ที่เกี่ยวกับบริบทของสังคมไทยร่วมสมัยโดยนักศึกษาสามารถนำความรู้ทางวิชาการมาแก้ไขปัญหาในสังคม (15 ชั่วโมง)

Students are expected to engage in scientific, engineering challenges or in other technical field of choice. This part of the course consists of lectures, discussions and/or mini projects related to the context of Thailand and contemporary issues where students apply their scientific knowledge to tackle the given problems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจที่มาและความหมายของสังคมวัฒนธรรมไทย
2. สามารถสร้างกระบวนการเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างสังคมวัฒนธรรมไทยและบริบทเหตุการณ์ปัจจุบันของประเทศ
3. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางสังคมวัฒนธรรมในการแก้ปัญหาต่างๆ
4. ตระหนักถึงการมีแนวคิดและวัฒนธรรมที่หลากหลายในประเด็นหัวข้อเดียวกัน

GEN 223 การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ

3(3-0-6)

(Disaster Preparedness)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติเป็นสหวิทยาการในการนำเอาความรู้ทางเทคนิคและความรู้ทางสังคมศาสตร์มาร่วมกันใช้ติดตามสถานการณ์ภัย ประเมินความเสี่ยง วางแผนรับมือและการลดผลกระทบบนฐานของการร่วมมือกันบน "กรอบการทำงานข้ามหน่วยงานในการรับมือวิกฤติ" ที่ประกอบด้วย 4Cs คือ การเข้าใจรับรู้ถึงภัย (cognition) การสื่อสาร (communication) การประสานงานร่วมมือกันจัดการภัย (coordination) และการควบคุมภัย (control) ในสถานการณ์ที่

เกิดขึ้น เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ด้วยความยืดหยุ่นในภาวะที่มีความซับซ้อน โดยมีความเข้าใจทั้งเทคโนโลยีและระบบสังคมที่เชื่อมโยงกัน ปรับตัวได้เมื่อภัยพิบัติมีความถี่และความรุนแรงเพิ่มขึ้น

Disaster education is the multidisciplinary approach which integrated between technical science and social science. It aim to monitor the hazard, risk assessment, planning and mitigate the disaster based on inter-organizational crisis management framework which is characterized by four primary decision points (4Cs) as; 1) Cognition: detection of risk, 2) Communication: interpretation of risk for the immediate context, 3) Coordination: connect to multiple organizations in a wider area, and 4) Control: self-organization and mobilization of a collective to reduce risk. This subject may led the student have the capacity to coping with the complexity in the disaster by the flexibility. Moreover, the student may have the adaptability and the understanding both technology and social linkage while disaster are more frequency and more intensity

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ภัยธรรมชาติ มีความรู้เกี่ยวกับการรับมือภัยพิบัติ ตั้งแต่ระดับบุคคลเกี่ยวกับทักษะการเอาตัวรอดจากภัยพิบัติ ความรู้ระดับชุมชนในเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ ความรู้ระดับท้องถิ่น-จังหวัดในวงจรการบริหารจัดการสาธารณภัย ไปจนถึงความรู้ระดับประเทศเกี่ยวกับองค์กร กฎหมายที่เกี่ยวข้อง และระบบการให้ความช่วยเหลือของประเทศไทย
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ความเสี่ยง มีทักษะในการสื่อสาร ในการสร้างความร่วมมือและการปรับตัวกับภัยพิบัติ
3. มีความตระหนักในการลดความเสี่ยงจากภัยต่าง ๆ ที่มีโอกาสจะเผชิญได้ในชีวิตประจำวัน

GEN 224 เมืองน่าอยู่

3(3-0-6)

(Liveable City)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการทำความเข้าใจและสร้างความตระหนักต่อสภาพปัญหาของเมือง ความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรมที่ดำรงอยู่ในเมือง และแนวทางในการสร้างเมืองน่าอยู่ที่จะมีส่วนสนับสนุนให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีทัศนคติและความตระหนักต่อการมีส่วนร่วมกับปัญหาของเมืองในฐานะพื้นที่การใช้ชีวิต รวมถึงทัศนคติในการสร้างประโยชน์ส่วนรวมต่อสังคม และความเป็นเมืองในการตระหนักถึงหน้าที่ความรับผิดชอบและยอมรับ

ความหลากหลายทางสังคม นอกจากนี้ รายวิชานี้มีแนวคิดในการสร้างความเข้าใจและความตระหนักต่อเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 2030 (Sustainable Development Goals–SDGs 2030) ซึ่งเป็นเป้าหมายหนึ่งที่มีความสำคัญทั้งในระดับนานาชาติ ระดับประเทศ และมหาวิทยาลัย

This course aims to study conceptions of understanding and raising awareness to urban problems, social and cultural diversity in urban areas, as well as liveable city models. These conceptions could significantly support KMUTT graduates' attitudes and awareness to their participation with urban problems as public space. It could also raise their viewpoints to public interests and urbanization together with their roles, responsibilities and acceptance for social diversity. In addition, this course has an idea for understanding and realization to Sustainable Development Goals–SDGs 2030 which becoming an important goal for international, national and university levels.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. สามารถเข้าใจสาเหตุปัญหาของเมืองและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหา ตั้งแต่ระดับปัจเจกบุคคลจนถึงระดับโครงสร้างทางสังคม
2. เข้าใจและสามารถวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละสภาพปัญหาของเมืองกับผลกระทบในชีวิตประจำวัน
3. สามารถสื่อสารสร้างความร่วมมือในชั้นเรียน และมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มคนต่าง ๆ ในเมืองเพื่อสร้างความร่วมมือในการวิเคราะห์และเสนอทางออกต่อปัญหาของเมือง
4. สามารถทำงานร่วมกับเพื่อนในการระดมความคิด รับฟังความคิดเห็น แก้ปัญหาและสร้างชิ้นงานเพื่อการบรรลุเป้าหมายในการสร้างชิ้นงานจากการประยุกต์ประสบการณ์และความรู้ในชีวิตประจำวันได้
5. ตระหนักถึงปัญหาของเมืองและเห็นคุณค่าในการร่วมมือกันจัดการกับปัญหาของเมือง
6. มีวินัยในตนเองและคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมและคนรอบข้างที่อาจเกิดจากการกระทำของตนเอง

GEN 225 การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง

3(1-4-4)

(Reflective Journal Writing for Self-Improvement)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้เป็นการพัฒนาทักษะการเขียนที่นำเอาประสบการณ์ในสถานประกอบการมาเป็นหัวข้อสะท้อนคิดโดยมุ่งเน้นความสำคัญของทักษะทางสังคมที่สอดแทรกอยู่ในการทำงานเฉพาะวิชาชีพ และพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเรื่องการประเมินคุณลักษณะทางสังคมของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการทำงาน เครื่องมือในการวิเคราะห์คุณลักษณะได้มาจากการประเมินตนเองและการ

ประเมินจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในกิจกรรมหรือสายบังคับบัญชา บันทึกการสะท้อนคิดนี้จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้จุดแข็งและจุดอ่อนในทักษะทางสังคมของตนเอง การประเมินรอบด้านโดยตนเองและบุคคลรอบข้างจะช่วยสร้างผู้เรียนให้สามารถพัฒนาทักษะและนิสัยของตนเองได้อย่างถูกต้อง

This course aims to develop reflection journal writing of learners undergo to look back on their past learning experiences in workplaces. It emphasises the importance of soft skills for success in workplaces and helps students to develop their understand on social skill evaluation which is a necessary characteristic to perform efficiently in workplace. The analytical tools are self-evaluation and feedback from supervisors. Both strength and weakness are reported on their reflection journal. This include feedback from him or herself and external sources is helpful for developmental purposes, providing it to students to assist them in developing work skills and behaviors appropriately.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. สามารถเขียนประสบการณ์การปฏิบัติงานตามสภาพความเป็นจริงในสถานประกอบการด้วยรูปแบบการบันทึกสะท้อนการคิด และการเขียนรายงานสรุปผล
2. สามารถคิดวิเคราะห์ และรู้จักนำเอาความคิดเห็นของผู้อื่นมาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการประเมินตนเอง
3. เข้าใจความสำคัญการเปลี่ยนแปลง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

GEN 226 สิ่งเล็ก ๆ ที่เรียกว่าพอลิเมอร์

3(3-0-6)

(Small Things We Call Polymers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้เน้นให้นักศึกษาได้มีความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของพอลิเมอร์อย่างเหมาะสม และรับรู้ถึงความสำคัญ ประโยชน์ โทษ และผลกระทบของการใช้พอลิเมอร์ ให้นักศึกษาสามารถใช้วัสดุพอลิเมอร์อย่างรู้คุณค่า มีจิตสำนึกรักษ์ธรรมชาติ และริเริ่มปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้วัสดุพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวัน เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการแยกขยะพลาสติกชนิดต่างๆ เพื่อนำไปรีไซเคิลใหม่ได้ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ผ่านการคิดอย่างรอบด้าน และบูรณาการความรู้จากรายวิชาและความรู้จากศาสตร์อื่นๆ ได้

อีกด้วยผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง คลิปวิดีโอบรรยายก่อนการเข้าเรียน การทำกิจกรรมระหว่าง ชั่วโมงเรียน และการทำโครงการโดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา

This pushes learners to acquire the basic information and details of how to suitably use polymers and perceive importance, advantages, disadvantages and effects of the polymer usage. Learners are able to use them wisely, and their behaviors in terms of actions and mind are initially adapted to reduce effects of polymers on environments. Also, separation of polymer wastes and recycling would be introduced. Moreover, learners would improve thinking skills with incorporation with other philosophies via self-studying, online resources (lectures and materials), in-class activities and projects consulted by a lecturer.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

สามารถอธิบายและจำแนกข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวัน มีความตระหนักถึงประโยชน์ และโทษของผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ และสามารถแยกแยะความแตกต่างและสามารถเลือกใช้งานผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งมีความคิดริเริ่ม หรือปรับเปลี่ยนการใช้งานผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่า เพื่อลดปัญหาหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมโดยค้นคว้า หาข้อมูล และเรียนรู้ด้วยตนเอง ประกอบกับสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีม แลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นได้

GEN 232 การวิจัยและนวัตกรรมบนฐานชุมชน

3(3-0-6)

(Community Based Research and Innovation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นผู้เรียนรู้จักชุมชนและนวัตกรรมชุมชน เรียนรู้วิธีการสร้างงานวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์และกระบวนการออกแบบโครงการนวัตกรรม โดยใช้ชุมชนบริเวณใกล้เคียงมหาวิทยาลัยเป็น Social lab สำหรับการเรียนรู้และหาโจทย์วิจัยที่เป็นปัญหาจริงของชุมชน เรียนรู้การวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย การวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อดีข้อเสีย คุณค่า/มูลค่า และงบประมาณรายได้ต้นทุน เรียนรู้กระบวนการสร้างและประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรม การออกแบบโครงการอย่างสร้างสรรค์และเน้นการสร้างคุณค่างานวิจัย วิธีการสืบค้นข้อมูล การเขียนข้อเสนอโครงการ และส่วนท้ายเป็นการนำเสนอโครงการ ผ่านกิจกรรมในลักษณะ Pitching (การนำเสนอเพื่อขายผลงานกับผู้ลงทุน) และโปสเตอร์

This course provides knowledge in scientific research methodology and design process for creating innovative projects. Students engaged in learning process by taking

several field-trips to visit the local community nearby KMUTT campus to learn and understand problems encountered in community. The local communities are used as the social lab for the learning and as source of research questions that originated from the real-life problems in the communities. Students, then, design innovative method and write the research proposal that aims to solve the problem and create value for the community. The final section of the course requires students to organize the exhibition and presenting the project and through the pitching activity and poster presentation.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. สามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาและสร้างประโยชน์กับ Social Lab ของมหาวิทยาลัย นักศึกษา และได้เรียนรู้ชุมชนและนวัตกรรมชุมชนหลากหลายจากทั่วประเทศ
2. สามารถเข้าใจวิถีคิดกระบวนการออกแบบสร้างสรรค์และสร้างคุณค่างานวิจัยนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อชุมชน
3. สามารถประเมินผลงานวิจัยและนวัตกรรมแบบมุ่งเป้า การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายและผู้ใช้งาน
4. สามารถวิเคราะห์ความสำคัญ ข้อดีข้อเสีย คุณค่า/มูลค่า และงบประมาณรายได้ต้นทุน เรียนรู้การเขียนข้อเสนอโครงการ การนำเสนอผลงานเพื่อขอทุนสนับสนุนจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ให้ทุน โดยวิชานี้เปิดโอกาสให้นักศึกษามีโอกาสลงพื้นที่จริง เชิญผู้มีความรู้ตรงสาขาให้คำปรึกษา และเปิดเวทีเชิญผู้ใช้งานและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นเข้าร่วมรับฟังข้อเสนอโครงการของนักศึกษา

GEN 242 ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Chinese Philosophy and Ways of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเสนอให้นักศึกษาได้เห็นถึงวิธีการนำปรัชญาจีนมาประยุกต์ใช้กับบริบทในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาใจ กาย และปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ รายวิชานี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างทัศนคติในเชิงบวกให้กับนักศึกษา โดยเน้นย้ำเรื่องการสร้างทัศนคติที่ถูกต้องเพื่อการเรียนรู้และการฝึกทักษะซึ่งจะเป็นสิ่งเสริมสร้างความฉลาดทางอารมณ์ นอกจากนี้ยังมีเป้าประสงค์ไปสู่การทำความเข้าใจประเด็นสุขภาพกายผ่านหลักปรัชญาเต๋า มุ่งแสวงหหลักการที่สามารถนำไปสู่ความสำเร็จ อาทิ ประเด็นการทำงานเป็นทีม คุณสมบัติผู้นำ เป็นต้น ในกระบวนการดังกล่าว จะมีการนำเอาปรัชญาของจีนหลากหลายแนวทางมาเป็นเครื่องมือให้นักศึกษาได้สะท้อนความคิด และนำมาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับการใช้ชีวิตให้ดียิ่งขึ้น

This course introduces students to how Chinese philosophy could be applied to the context of everyday life and thus contributes to the beneficial development of mind, body and interactions with all things and environment. The course aims to cultivate positive attitude among students by placing emphasis on the right attitude to learning and skills that promote emotional intelligence. The focus is also concerned with achieving a better understanding of “physical health” through approaches of Taoism. The attention is also directed toward exploring principles that could lead to success with the primary focus on teamwork and leadership. In doing so, a diverse set of Chinese philosophical styles are provided as instruments for students to reflect on and improve their ways of living.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. ตระหนักรู้ถึงความสำคัญของจีนในปัจจุบัน สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาโครงสร้างของปรัชญา แนวคิดแบบจีนในภาพรวม อันจะเป็นการเปิดมิติต่อการทำความเข้าใจจีนในยุคเก่าและยุคใหม่ ตลอดจนสามารถเทียบเคียงโครงสร้างพัฒนาการวิจิตรกับสังคมไทยได้อย่างแยบยล
2. สามารถเข้าใจหลักวิธีคิด กลไกของการคิดอันก่อตัวมาจากพื้นฐานการสั่งสมของประสบการณ์ และสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขส่วนที่เป็นต้นตอของพฤติกรรมอันก่อให้เกิดปัญหาได้
3. สามารถคิด พุด และทำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมีหลักการและมีความมั่นใจ โดยสามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์และศิลป์ด้านการพูด การเขียน และการแสดงออกได้อย่างเหมาะสม อันจะเป็นหลักในการพัฒนาตนให้สมบูรณ์พร้อมต่อโอกาสต่าง ๆ รอบตัวมากยิ่งขึ้น
4. สามารถปรับทัศนคติของตนต่อการศึกษเล่าเรียน เพื่อให้เกิดความสุขใน

GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม

3(3-0-6)

(Holistic Health Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิตองค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกายการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพจิตใจและอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพจิต การฝึกสติ สมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิตการดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ WHO และข้อมูลการตรวจสุขภาพทั่วไปและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The objective of this course is to develop students' holistic knowledge on health development for good life quality. The course emphasizes both physical and mental health care promotion, including composition of wellness; factors affecting health; integrated health care; nutrition; immunity strengthening; sanitation; competent reinforcement of physical activities to empower the smart personality and the smart mind, and to facilitate healthy and balanced emotional development; preventing and solving problems on mental health; practices in concentration, meditation and self-understanding; definition of wellness by WHO; and information on general health check up and physical fitness tests.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลและพัฒนาสุขภาพ ทั้งในด้านโภชนาการ การออกกำลังกาย และสภาวะทางจิต เพื่อสุขภาพที่ดี
2. สามารถประยุกต์ความรู้ที่ใช้ในการดูแลสุขภาพมาใช้ในการออกแบบการดูแลสุขภาพของตนเอง ได้ถูกต้อง
3. มีสภาวะทางร่างกายที่ดีขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนการดูแลร่างกายที่ออกแบบไว้อย่างเหมาะสมกับบริบทของแต่ละบุคคล

GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์

3(3-0-6)

(Ethics in Science-based Society)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่างๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเองซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่างๆ ได้

This course will explore a variety of ethical and social issues in science and technology. Students will study basic theories of ethics from the West and the East. They will learn how to apply these theories to contemporary cases. They will be

asked to critically evaluate the role of the scientist in society, and to become aware of complex ethical issues facing scientists in different professions. Case studies will be used extensively throughout the course, with an emphasis on critical debate. The goal of the course is to enable each student to develop an understanding of conflicting opinions regarding science and technology, and to define and refine their own ethical code of conduct based on evaluation of arguments from differing viewpoints.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจหลักการเบื้องต้นของทฤษฎีทางจริยศาสตร์
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจริยธรรมในบทบาทของนักวิทยาศาสตร์
3. สามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเอง ซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่างๆ ได้

GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม

3(3-0-6)

(The History of Civilization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและการพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุคได้แก่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ยุคโบราณ ยุคกลาง ยุคทันสมัย และยุคปัจจุบัน โดยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม การศึกษาจะเน้นเหตุการณ์สำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ส่งผลในทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองที่เกิดจากค่านิยมและทัศนคติที่สัมพันธ์กับขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่างๆ จนถึงปัจจุบัน

This subject covers the study of the origin and development of civilization during the five historical periods- prehistoric, ancient, middle age, modern, and the present period. The study will focus on significant social, economic and political events resulting from values and attitudes due to customs, beliefs and innovations, including the ability to communicate through art and literature based on several perspectives and periods.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพัฒนาการทางประวัติศาสตร์ของมนุษย์ ตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ จนถึงปัจจุบัน

2. สามารถนำความรู้ทางประวัติศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้
3. สามารถสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่างๆจนถึง ปัจจุบัน

### GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล

3(3-0-6)

(Man and Reasoning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล หลักการแสวงหาความรู้แบบอุปนัย และนิรนัยการใช้เหตุผลของคนในโลกตะวันออกและตะวันตก กรณีศึกษาการใช้เหตุผลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

The purpose of this course is to develop analytical thinking skills and reasoning; deductive and inductive approaches; reasoning approaches of the East and the West; and, a case study of formal and informal reasoning of everyday life.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

1. มีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นต่อการใช้เหตุผล
2. มีทัศนคติที่ดีต่อการใช้เหตุผล และสามารถที่จะใช้เหตุผลได้อย่างเหมาะสม

### GEN 332 การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์

3(3-0-6)

(Science Storytelling)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาทักษะการเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์ให้ตรงกับกลุ่มเป้าหมายต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการจับประเด็น การเรียบเรียงลำดับความคิด และเทคนิคการนำเสนออย่างสร้างสรรค์ในรูปแบบที่หลากหลาย

This course aims at developing storytelling skills in science for different target groups effectively. Learners will get to practice how to identify the point of a story, how to organize the flow of thoughts for storytelling, and how to creatively tell a story in a variety of ways.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. มีความรู้ในด้านการสื่อสารสาระทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟังประเภทต่างๆ และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อการสื่อสาร

2. สามารถเข้าใจและจับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจถึงเจตนาของผู้ส่งสาร และวิพากษ์ข่าวสารที่ต้องการสื่อได้
3. มีวิธีการสื่อสารที่แตกต่าง สร้างสรรค์ เพื่อให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ
4. มีความสามารถในการผลิตชิ้นงานหรือสื่อเผยแพร่ที่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย อีกทั้งยังสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และผลิตผลงานเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถกำหนดกลยุทธ์การสื่อสารและนำเสนอประเด็นการสื่อสารให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. รับฟังและทำความเข้าใจกับความคิดของผู้ส่งสารได้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะที่ทีมงานที่ดี มีความรับผิดชอบต่อภาระหน้าที่งานของกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นผู้ร่วมงาน
7. มีความตระหนักในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในศาสตร์ของตนมาช่วยตอบโจทย์สังคมได้อย่างเหมาะสม

#### GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย

3(3-0-6)

(Thai Indigenous Knowledge)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่างๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นต่างๆ สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดชีวิต สร้างทักษะวิธีในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง

This is a study of indigenous knowledge in different regions of Thailand with a holistic approach, including analyses from scientific, technological, social science and anthropological perspectives. Students will learn how to appreciate the value of indigenous knowledge and recognize the ways in which such knowledge has been accumulated - lifelong learning of indigenous people and knowledge transfer between generations. Students will learn to become systematic, self-taught learners.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทย
2. เข้าใจรับรู้คุณค่าและตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ

## GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

3(3-0-6)

(Technology and Innovation for Sustainable Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืน และผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์ และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา ตลอดจน จริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายถึงบทบาทและความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีต่อการพัฒนาในบริบทต่างๆ ได้
2. อธิบายถึงความสำคัญของแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) ได้
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือ เทคนิค และกระบวนการในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ส่งผลต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้

## GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ

3(3-0-6)

(Managerial Psychology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์การ ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะ การสื่อสาร อิทธิพลของสังคมและแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์การ ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและความมีประสิทธิภาพขององค์การ

This course focuses on the fundamental concepts of psychology and management of human behavior in an organization, including psychological factors and their effect on human working behavior such as attitude, communication, social

influences and motivation. Moreover, it will incorporate organizational behavior modification, conflict management, and leadership and organizational effectiveness.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจแนวพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยา และจิตวิทยาการจัดการ
2. สามารถวิเคราะห์หรืออธิบายแนวทางในการแก้ปัญหาพฤติกรรมการทำงานที่เกิดขึ้นและแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาบุคคลเพื่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถนำความรู้เกี่ยวกับหลักการทางจิตวิทยาในเรื่องการจูงใจและการจัดการพฤติกรรมมาประยุกต์ใช้ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน

## GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ

3(2-2-6)

(Personality Development and Public Speaking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษากาย การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรจา และชักชวนโน้มน้าวจิตใจผู้อื่นได้ การนำเสนองานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

This course aims at developing public speaking skills and personalities of students. The course will cover a diverse range of abilities and skills such as good manners, attire, social rules, communication psychology, and verbal and non-verbal languages. Students are expected to gain these useful skills, including giving reasons, discussion, negotiation, persuasion, presentation, and application of technology for communication.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจถึงบุคลิกภาพจากทฤษฎีบุคลิกภาพต่างๆ เพื่อปรับบุคลิกภาพของตนเองให้สอดคล้องกับสังคม วัฒนธรรมอันดีงาม
2. สามารถปรับกิริยาท่าทาง การแต่งกาย และเข้าใจมารยาททางสังคมต่างๆ ได้
3. เข้าใจถึงจิตวิทยาการสื่อสาร และสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

4. สามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง ในการนำเสนองาน และการพูดในที่สาธารณะ

**GEN 412 ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน**

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

(Science and Art of Living and Working)

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การใช้ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน บุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คุณค่าชีวิต การพัฒนาตนเอง ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การสร้างสุขภาวะให้กับชีวิตและการทำงาน ศิลปะในการทำงานอย่างมีความสุขและศิลปะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

The concepts covered are the science and art of living and working, personality, social expression, temperance, critical thinking and reasoning, problem solving, value of living, self-development, social and self responsibility, creating a healthy life and work, and the art of living and working with others.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

1. มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน
2. สามารถวิเคราะห์ความสำคัญของบุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม
3. สามารถควบคุมอารมณ์และใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
4. ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในการดำเนินชีวิตและการทำงาน
5. สามารถวิเคราะห์วิธีการทำงานและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

**GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ**

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

(Integrative Social Sciences)

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาหลักทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคมที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน อาทิเช่น ปัญหาด้านความแตกต่างทางชาติพันธุ์ ปัญหาการกระจายทรัพยากร ปัญหาความไม่มั่นคงทางการเมือง และปัญหาความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

This course integrates four major contents in social sciences, i.e., society and culture, economics, politics and laws, and the environment. The course also covers interesting contemporary social issues, such as ethnic problems, resource distribution, political instability, and environmental deterioration.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

1. เข้าใจความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสังคมศาสตร์ซึ่งเหมาะสมกับสภาพสังคมในปัจจุบัน
2. สามารถวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคมศาสตร์ในปัจจุบันได้
3. สามารถวิเคราะห์เชื่อมโยงประเด็นทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม
4. สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในประเด็นทางสังคมศาสตร์ ที่นักศึกษาสนใจได้

#### GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว

3(2-2-6)

(Culture and Excursion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิต ที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว

This course aims to encourage students to learn and understand culture and culture exchange on both local and international aspects. Students will comprehend the diversities of ways of life through excursion-based learning, and understand the key role of language used for communication and tourism management.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความเข้าใจความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในรูปของวิถีชีวิต
2. สามารถนำเสนอรูปแบบและอธิบายโครงสร้างขององค์ประกอบทางวัฒนธรรมได้ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร มีผลกระทบอย่างไรกับสังคมรอบข้าง
3. สามารถนำเสนอภาพและฝึกการเขียนแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมที่ตนเองได้เดินทางไปสัมผัสได้
4. สามารถระบุความแตกต่างระหว่างการเดินทางและการท่องเที่ยวได้

#### LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป

3(3-0-6)

(General English)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์

การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็กในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง

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

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Learning Outcomes)

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

LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ

3(3-0-6)

(Academic English)

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English หรือได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา LNG 120

ในกรณีคะแนนสอบ O-Net สูงกว่า 40 คะแนน

รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและ การเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดี

และเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษนอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

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

### Learning Outcomes

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

## LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน 3 (3-0-6)

(English for Workplace Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพนักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรม

เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

The course focuses on professional English communication in which students are instructed to introduce themselves and others, participate in a discussion, express their ideas and opinions, take notes, and write paragraphs in various situations. In addition, they will be required to write business related messages. They will be trained to give professional presentations. Students will undertake activities that foster the understanding of cultures for effective international communication.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Learning Outcomes)

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

หมายเหตุ รายวิชานี้เทียบเท่าระดับ CEFR B1 (ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน) โดยการประเมินเป็นแบบอิงเกณฑ์ซึ่งกำหนดจากผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ระดับ C ขึ้นไปของนักศึกษาสามารถสะท้อนสมรรถนะทางภาษาอังกฤษในระดับต้นของ มาตรฐาน CEFR ตามที่ระบุในระดับของรายวิชา (A = 85 - 100, B+ = 80 - 84, B = 75 - 79, C+ = 70 - 74, C = 65 - 69, D+ = 60 - 64, D = 55 - 59, F = 0 - 54)

LNG 324 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์

3(3-0-6)

(English for Engineering)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้สำหรับผู้เรียนที่ต้องการทำงานเป็นวิศวกร โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การอ่าน การเขียน การฟัง และการพูด ตลอดจนหลักไวยากรณ์และคำศัพท์ที่จำเป็นทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ รูปแบบการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านตัวขอความและสื่อการเรียนรู้ต่างๆใน ระดับความยาวปานกลาง ที่เป็นภาษาอังกฤษในสถานการณ์การทำงานจริง โดยครอบคลุมหัวข้อที่พบเจอ ทั่วไปในทุกสาขาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ตลอดจนการทำกิจกรรมเสมือนจริงที่พบเจอในชีวิตประจำวัน และสถานการณ์เชิงเทคนิค

The course aims at developing practical English communication skills necessary for learners who want to work as an engineer. The learning and teaching involves the integration of the four English language skills; reading, writing, listening and speaking. Grammar and vocabulary regarding engineering are also highlighted. All texts and materials of medium length are selected based on English in real work

situations covering topics common to all fields of engineering. Authentic activities based on everyday engineering/technical situations are also incorporated to make the course practical and motivating.

### Learning Outcomes

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

หมายเหตุ รายวิชานี้เทียบเทาระดับ CEFR B2 (ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน) โดยการประเมินเป็นแบบอิงเกณฑ์ซึ่งกำหนดจากผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ระดับ C ขึ้นไปของนักศึกษาสามารถสะท้อนสมรรถนะทางภาษาอังกฤษในระดับต้นของ มาตรฐาน CEFR ตามที่ระบุในระดับของรายวิชา (A = 85 - 100, B+ = 80 - 84, B = 75 - 79, C+ = 70 - 74, C = 65 - 69, D+ = 60 - 64, D = 55 - 59, F = 0 - 54)

### LNG 250 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ

3(3-0-6)

(Thai for Communication and Careers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษาเพื่อการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟังและการพัฒนาทักษะการฟัง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและการพัฒนาทักษะการอ่าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพูดและการพัฒนาทักษะการพูด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาทักษะการเขียน การประยุกต์ใช้ทักษะการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนเพื่องานอาชีพ

General concepts of communication and language for communication. Basic principles of listening and listening skill development. Basic principles of reading and reading skill development. Basic principles of speaking and speaking skill development. Basic principles of writing and writing skill development. Applying listening, reading, speaking and writing skills for careers.

### Learning Outcomes

1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและข้อบกพร่องในการสื่อสารได้
2. ฟังเพื่อวิเคราะห์ ตีความ และสรุปประเด็น จากเรื่องที่กำหนดได้
3. พุดเล่าเรื่องตามหัวข้อที่กำหนดให้ได้
4. อ่านจับใจความสำคัญจากข้อความที่กำหนดให้ได้
5. เขียนขยายประโยคใจความสำคัญเป็นย่อหน้าที่สมบูรณ์ได้
6. สามารถเข้าใจองค์ประกอบ บทบาทและหน้าที่ของการจัดการประชุม และสามารถจัดการประชุมได้

### LNG 251 ทักษะการพูดภาษาไทย

3(3-0-6)

#### (Speaking Skills in Thai)

##### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและการพูด การพูดเล่าเรื่อง การสัมภาษณ์เพื่อสมัครงาน การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย

General knowledge of communication and speaking, narrative, job interview, giving opinions and discussion.

#### Learning Outcomes

1. บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและการพูด ความสำคัญของการพูด และอุปสรรคของการสื่อสารได้
2. เรียนรู้หลักการพูดประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสมกับการพูดในแต่ละประเภท เช่น การพูดเล่าเรื่อง การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
3. เขียนโครงเรื่องบทพูดประเภทต่าง ๆ ได้ เช่น การพูดเล่าเรื่อง การพูดแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
4. พูดประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เช่น การพูดแนะนำตัว การพูดเล่าเรื่อง การตอบคำถาม สัมภาษณ์ งานรายบุคคล การพูดเพื่อแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย
5. มีวิจารณ์ญาณในการพูด และความรับผิดชอบในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง
6. มีวินัยในการเข้าเรียนและการส่งงานตามเวลาที่กำหนดโดยไม่คัดลอก

### LNG 252 ทักษะการเขียนภาษาไทย

3(3-0-6)

#### (Writing Skills in Thai)

##### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียน การใช้คำและประโยค การใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด การเขียนโครงเรื่อง การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ และการเขียนบทความประเภทต่าง ๆ

Basic knowledge of writing, using words and sentences, describing ideas, outline writing, paragraph writing, essay writing and different types of articles writing.

### Learning Outcomes

1. เขียนสะกดคำได้อย่างถูกต้อง
2. บอกข้อบกพร่องของการใช้ภาษาในงานเขียนได้
3. เรียนรู้หลักการเขียนประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้ภาษาเพื่อถ่ายทอดความคิดได้อย่างสร้างสรรค์  
เหมาะสมกับบริบทในการเขียน เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และ  
บทความเชิงวิชาการ
4. เขียนโครงเรื่องการเขียนประเภทต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้หรือตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจได้  
เช่น ย่อหน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
5. เขียนการเขียนประเภทต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนดให้หรือตามหัวข้อที่นักศึกษาสนใจได้ เช่น ย่อ  
หน้า เรียงความ บทความแสดงความคิดเห็น และบทความเชิงวิชาการ
6. มีจริยธรรมในการคัดลอกงานเขียนของผู้อื่น
7. มีวินัยในการเข้าเรียนและการส่งงานตามเวลาที่กำหนดโดยไม่คัดลอก

### LNG 328 การแปลเบื้องต้น

3(3-0-6)

#### (Basic Translation)

#### วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

ทฤษฎีและกระบวนการแปล วิธีการแปล ประเด็นทางวัฒนธรรมและศิลปะในการแปล ปัญหาในการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ปัญหาในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ หลักการและการฝึกแปลแบบดั้งเดิมการแปลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สัมมนาปัญหาในการแปลและแนวทางแก้ไข ทิศทางการแปลในปัจจุบัน

Translation theories and procedures. Translation methods. Cultural issues and art of translation. Problems in English-Thai and Thai-English translation. Principles and conventional practices of translation. Machine translation. Seminar on translation problems and solutions. Current trends in translation.

#### Learning outcomes

1. Read with a large degree of independence, adapting style and speed of reading to different texts and purposes.

2. Translate the text read from English into Thai, using appropriate language in relation to the purpose of the text translated including idioms, expressions, proverbs and sayings.
3. Acquire a broad active reading vocabulary, and can choose appropriate meanings when translating from Thai into English.
4. Quickly identify the content and relevance of news items, articles and reports on a wide range of professional topics for their translation work.
5. Understand in detail a wide range of lengthy, complex texts likely to be encountered in social, professional or academic life, and then appropriately translate those texts into Thai.
6. Appropriately translate Thai sentences into English using accurate sentence structures and grammar including accurate word choice.
7. Appropriately translate Thai texts into English using accurate sentence structures and grammar including accurate word choice, expressions and idioms.
8. Have responsibility and conform to ethical standards

### LNG 329 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง

3(0-6-6)

(English Through Independent Learning)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้ภาษาอังกฤษผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การรายงานประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษและรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Self-based learning theory. Self-based learning processes. Exposure to and use of English through a structured experience. Reporting and reflecting on the exposure to and use of English and receiving teacher's advice through the Internet.

#### Learning Outcomes

1. Identify effective ways of learning and selecting appropriate learning strategies.
2. Manage their learn experience independently.
3. Have responsibility and conform to ethical standards

### LNG 330 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงประสบการณ์

3 (3-0-6)

(Experience-based English Learning)

### วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

รายวิชานี้มีมุ่งเน้นการเรียนรู้และการพัฒนาภาษาอังกฤษผ่านการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในประสบการณ์จริงนอกห้องเรียน และ/หรือการฝึกงาน หรือโครงการแลกเปลี่ยน มีการแสดงหลักฐานการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ และ/หรือการสะท้อนประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

The course emphasizes English language learning and development through using it for communication in authentic situations through outside class activities or internship experience. Evidences of learning and/or learning reflections from the experience are required.

#### Learning Outcomes

1. Ability to use English in authentic contexts.
2. Understanding of learning experiences.
3. Having responsibility and conform to ethical standards.

### LNG 332 ภาษาอังกฤษธุรกิจ

3 (3-0-6)

#### (Business English)

### วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมนักศึกษาสำหรับการทำงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับแนวโน้มและหัวข้อทางธุรกิจ เช่น องค์กรทางธุรกิจ การจัดการ การขายและการตลาด การเงินและการค้า ระหว่างประเทศรายวิชานี้ยังมุ่งเน้นเรื่องการประยุกต์ใช้ภาษาอังกฤษในเชิงธุรกิจ เช่น การนำเสนอผลงาน การเจรจาต่อรอง การให้บริการลูกค้า การพูดโทรศัพท์ การแสดงความคิดเห็นในที่ประชุม และการตอบสัมภาษณ์งาน

This course aims to broaden students' knowledge about business communication and to train students in basic communication skills in English to prepare them for their future careers. Business trends and topics, namely business organization, management, sales and marketing, finance and international trade, are included in the course content. The course also focuses on practical application of functional language in business contexts e.g. giving presentations, negotiating, providing customer service, telephoning, contributing to meetings and dealing with job interview questions.

### Learning Outcomes

1. Write business letters informing ideas, checking information and ask about or explain problems with reasonable precision (B1)
2. Communicate orally in English, and maintain a conversation or discussion on familiar topics e.g. telephoning, socializing, giving presentations, meeting, negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents (B1)
3. Be aware of cultural differences, and take some initiatives in a conversation regarding company cultures (B1)
4. Carry out an effective, fluent interview, departing spontaneously from prepared questions (B2)
5. Have responsibility and conform to ethical standards.

LNG 333 ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน

3 (2-2-6)

(English for Community Work)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการทำงานเพื่อชุมชน นักศึกษาจะได้ทำโครงการในสถานการณ์จริง โดยใช้ภาษาอังกฤษเขียนโครงการเพื่อขอรับทุน นอกจากนี้รายวิชายังมุ่งให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ มีความมั่นใจในการสื่อสาร สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตและเข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคม นอกจากนี้จะมีการส่งเสริมให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสมัยใหม่ในการติดต่อสื่อสารและสร้างปฏิสัมพันธ์ทั้งในและนอกห้องเรียน

This course aims at fostering the use of English to pursue community work. It encourages learners to engage in a real world task allowing them to use English in writing a proposal to ask for the community work funding. Positive attitudes and confidence in using English would be highlighted throughout the course. Effective communication skills, life skills and social responsibility would also be reinforced. The use of social media as a means of communication is encouraged in the course.

### Learning Outcomes

1. Produce a proposal which follows standard conventions
2. Produce a report which follows standard conventions
3. Produce an effective presentation and deal with questions appropriately

4. Write a profound reflection of their learning experiences
5. Have responsibility and conform to ethical standards.

#### LNG 421 การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ

3(3-0-6)

(Critical Reading)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

วิชานี้เน้นให้ผู้เรียนศึกษากระบวนการอ่านในระดับที่สูงกว่าระดับความเข้าใจ นักศึกษาต้องสามารถพิจารณาและประเมินงานที่อ่านได้ สามารถระบุจุดแข็งและความหมายเชิงลึกของงานเขียนซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ นักศึกษาจะมีโอกาสฝึกฝนการอ่านเพื่อหา จุดอ่อนและข้อบกพร่องของบทความ และตระหนักถึงกลยุทธ์และวิธีการที่ผู้แต่งใช้ในงานเขียนประเภทต่าง ๆ เพื่อสังเกตและแยกแยะอคติที่แฝงมาในงานเขียน และสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางวิชาการและชีวิตจริง

This course covers the process of reading that goes beyond simply understanding a text. It requires students to consider and evaluate readings by identifying strengths and implications of readings in English. The course provides opportunities for the students to find the reading's weaknesses and flaws. Students will learn to recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of writings to identify potential bias in readings. Ultimately, the students are expected to be able to employ these skills for their academic context and in real lives.

#### Learning Outcomes

1. Develop critical thinking skills through readings.
2. Identify the lines of logic and argument of the issues presented in the texts.
3. Identify and evaluate facts and opinions of the reading texts.
4. Recognise and analyse strategies and styles the author uses in different types of texts.
5. Evaluate the texts by identifying their strengths and weaknesses.
6. Have responsibility and ethical awareness.

#### LNG 422 สุนทรียะแห่งการอ่าน

3(3-0-6)

(Reading Appreciation)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

หลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ การอ่านเชิงวิจารณ์ การอ่านสื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย เน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์

Reading principles and techniques. Reading ia such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels. Emphasis on the development of reading appreciation and critical thinking skills.

### Learning Outcomes

1. Read texts for thorough comprehension.
2. Develop critical thinking through readings.
3. Understand various genres of texts and media.
4. Understand and interpret profound meanings of vocabulary in context.
5. Have responsibility and conform to ethical standards.

## LNG 425 การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม

3(3-0-6)

(Intercultural Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English

หลักการสื่อสารเบื้องต้น แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ประเด็นทางการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสื่อสาร การระบุปัญหาและประเด็นต่างๆ ที่เกิดจากการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม การใช้ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อรูปแบบต่างๆ รวมถึงการสื่อสารออนไลน์ โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Task-based และการทดลองทำโครงการวิจัยย่อยเพื่อพัฒนาความเข้าใจเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับทฤษฎีและกลยุทธ์ในการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมในสังคมทั่วไปและในการทำงานสามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางการสื่อสารเพื่อใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Basic principles of communication. Concepts of intercultural communication. How intercultural issues could affect elements in communication. Identifying problems and issues in intercultural communication, the language and culture in the media, and computer mediated intercultural communication through task-based activities and mock-up research projects. Critical understanding of strategies used in intercultural communication for success in social and professional contexts.

### Learning Outcomes

1. Explain and apply communication theories for effective use English in intercultural settings.
2. Define 'culture' and utilise related theories to analyse communication styles and expectations of people from different cultures in different contexts.
3. Show understanding of one's self and accept others. Be able to adjust one's self to cultural differences for appropriate self-expression.
4. Have responsibility and ethical awareness.

MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน  $e$  ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การ คณนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนด และกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และ ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การ ประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติ ของปริพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ อนุพันธ์จุด วิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number  $e$ , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation. The max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antiderivatives and definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between curves. Improper integrals, numerical integration.

Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

### Learning outcomes:

Students should be able to

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

MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

3(3-0-6)

(Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : MTH 101 Mathematics I

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้า สัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

### Learning outcomes

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

MTH 201 คณิตศาสตร์ 3

3(3-0-6)

(Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : MTH 102 Mathematics II

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการเส้นตรงและไม่เส้นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปรการประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เวกเตอร์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์

Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor,

อนุมัติจากสภา มจร.ครั้งที่ 277 (7 ก.ย. 65)

first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations. Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

Students should be able to

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

PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(General Physics for Engineering Students I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ ฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์

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

systems of particles, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave motions and thermodynamics

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

### PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 3(3-0-6)

(General Physics for Engineering Students II)

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 General Physics for Engineering Students I

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วยกฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอนและคลื่นสสาร และอะตอม

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, alternating current, Maxwell's equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

### PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 1(0-2-2)

(General Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 หรือ พร้อมกับ PHY 103

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นย่นิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิว

ของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่างที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

## PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 , PHY 104 หรือ พร้อมกับ PHY 104

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงาน การทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของพลังค์

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

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่างที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

### CHM 103 เคมีพื้นฐาน

3(3-0-6)

#### (Fundamental Chemistry)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ปริมาณสารสัมพันธ์พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชั่น คุณสมบัติของแก๊สของแข็งของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลอ็อกซิเจน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non- metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. Student will be able to demonstrate an understanding in the fundamental chemistry such as atomic structure, periodic properties, properties of elements, state of the matters and their properties, simple chemical reactions and stoichiometry, equilibria, chemical kinetics and electrochemistry.
2. Student will be able to solve and analyze both qualitative and quantitative problems involving basic chemistry.
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self-responsibility.

### CHM 160 ปฏิบัติการเคมี

1(0-3-2)

#### (Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103

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

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

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

**MEN 111 วัสดุวิศวกรรม**

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

**(Engineering Materials)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

โครงสร้างและรูปทรงของผลึก ความบกพร่อง ความไม่สมบูรณ์และการแพร่ในของแข็ง คุณสมบัติพื้นฐานของโลหะ และแผนของวัฏภาค การควบคุมโครงสร้าง จุลภาคเหล็กกล้าคาร์บอน และเหล็กกล้าเจือ โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก เซรามิกส์ พอลิเมอร์ วัสดุผสม การวิบัติ การกัดกร่อน การออกแบบ และกระบวนการเลือกใช้วัสดุ

Atomic and crystalline solids structure. Defects and imperfections in solids. Diffusion. Mechanical behavior and properties. Dislocation and strengthening mechanisms. Phase diagrams. Phase transformations and thermal processing of metals. Metallic and non-metallic materials structures and their applications including ferrous alloys, non-ferrous alloys. Ceramics, polymers, composite, etc. Corrosion and degradation of materials.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุทางวิศวกรรมต่าง ๆ ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิก และคอนกรีต
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานของความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติด้านต่างๆ กระบวนการผลิตและกระบวนการออกแบบของวัสดุ
3. เพื่อให้เข้าใจสมบัติพื้นฐานของวัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้วัสดุเบื้องต้น

**CVE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมโยธา**

**3(2-3-6)**

**(Computer Programming for Civil Engineering)**

### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการการทำงานของคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานระหว่างฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ แนวคิดประมวลผลข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบโปรแกรมและวิธีการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาขั้นสูง

Computer concepts, computer components, hardware and software interaction, EDP concepts, program design and development methodology, high-level language programming.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถพัฒนาโปรแกรมอย่างง่ายซึ่งแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมได้อย่างน้อย 1 โปรแกรม
2. นักศึกษาสามารถใช้คอมพิวเตอร์ อธิบายส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ และสามารถสืบค้นรวมถึงเลือกเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับงานของตนได้

## CVE 101 อาณาจักรวิศวกรรมโยธา

2 (2-0-4)

### (World of Civil Engineering)

### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทบาทของวิศวกรโยธาในสังคมและระบบเศรษฐกิจของโลกในอดีตและปัจจุบัน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสาขาต่างๆของวิศวกรรมโยธา ทักษะ องค์ความรู้และทัศนคติที่จำเป็นสำหรับการเป็นวิศวกรโยธาที่ดี จรรยาบรรณของวิศวกร ทิศทางของการพัฒนาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาในอนาคต ประสบการณ์ในการทำงานวิศวกรโยธาในสาขาต่างๆ

Role of civil engineers in social and economic systems in the past and modern world, Basic knowledges about branches of civil engineering, Necessary skills, knowledges, and attitude for being good civil engineers, Ethics for engineers, Trends of emerging technologies in civil engineering in the future, Experience of working in different fields of civil engineering.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายบทบาทของวิศวกรโยธาและสาขาต่างๆ ของวิศวกรรมโยธาได้
2. นักศึกษาสามารถระบุจรรยาบรรณของวิศวกรและอธิบายความหมายของจรรยาบรรณได้
3. นักศึกษาสามารถระบุองค์ความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาตนเองไปสู่สาขาที่ตนเองสนใจได้
4. สามารถอธิบายทิศทางของการพัฒนาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาในอนาคต

## CVE 111 เขียนแบบวิศวกรรม

3(2-3-6)

(Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์ในงานเขียนแบบ และการประยุกต์ใช้รูปทรงพื้นฐานการเขียนตัวอักษร การสเกตภาพ มาตรฐานในงานเขียนที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม การบอกขนาดภาพ การใช้ข้อความประกอบภาพและความคลาดเคลื่อนของระยะ ภาพฉายภาพไอโซเมตริก ภาพช่วย ภาพตัด การอ่านแบบ และการเขียนแบบงานวิศวกรรม โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบ การจัดการและจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) เบื้องต้น

Instruments and their uses, applied geometry, freehand sketches, engineering drawing's standard, dimensions notes and tolerance, projection, isometric drawing, auxiliary view, section view, reading and drawings engineering work, basic computer-aided drawing, introduction to building information modeling /management.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาสามารถอธิบายและจัดทำแบบที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา
2. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมเพื่อใช้ในการเขียนแบบ
3. นักศึกษาสามารถอธิบายการจัดการและจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM)

## CVE 112 การปฏิบัติการทางวิศวกรรมโยธา

1 (0-3-2)

(Civil Engineering Workshop)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบรูปสำหรับงานก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา การเขียนแบบรูปรายละเอียดเพื่องานก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา การเขียนแบบรูปสามมิติ การเขียนแบบรูปด้วยมือ การฝึกทักษะการปฏิบัติงานก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา เช่น งานไม้ งานปูน หรือ งานเหล็ก เป็นต้น

Fundamental of civil engineering drawing, construction shop drawing for civil engineering works, three-dimension drawing for civil engineering works, hand-sketch drawing, hand-skill workshop for civil engineering construction works, for example, carpentry works, wet trade works or steel works.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนสามารถเขียนแบบรูปเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) ได้อย่างถูกต้อง ทั้งการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบ (CAD) และการเขียนแบบด้วยมือเปล่า (Hand Sketch)
2. ผู้เรียนสามารถเขียนแบบรูป 3 มิติ โดยอาศัยข้อมูลจากแบบก่อสร้าง 2 มิติ ได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถวางแผนและทำงานก่อสร้างพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ งานไม้ และงานปูน
4. นักศึกษาสามารถสื่อสารทางวาจา และท่าทางได้

### CVE 131 กลศาสตร์วิศวกรรม

3(3-1-6)

(Engineering Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบแรง (ในระนาบและใน 3 มิติ) บนอนุภาคและบนวัตถุเกร็งการสมดุลของวัตถุเกร็งแรงลัพธ์ แรงกระจายการวิเคราะห์แรงเบื้องต้นในโครงข้อหมุนและโครงข้อแข็งแรงในคานและสายเคเบิล แรงเสียดทาน หลักการของงานเสมือนและเสถียรภาพของการสมดุล บทนำรายวิชาพลศาสตร์วิศวกรรม

System of forces (in plane and 3D) on particles and rigid bodies, equilibrium of rigid bodies, resultants, distributed forces, analysis of simple trusses and frames, forces in beams and cables, friction, principle of virtual work and stability. Introduction to engineering dynamics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถรวมแรง แยกแรง และหาโมเมนต์ได้
2. นักศึกษาสามารถเขียน Free Body Diagram ได้
3. นักศึกษาเข้าใจสมการสมดุลและสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างอย่างง่ายได้

### CVE 200 สถิติสำหรับวิศวกรรมโยธา

3 (3-0-6)

(Statistics for Civil Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทบาทของสถิติในงานวิศวกรรมโยธา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง การกระจายตัวของความน่าจะเป็นแบบร่วม การกระจายตัวของความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องที่พบบ่อย สถิติเชิงพรรณนา การกระจายตัวของการสุ่มตัวอย่าง และการประเมินค่าแบบจุดของพารามิเตอร์ ช่วงเชิงสถิติสำหรับตัวอย่างเดียว การทดสอบสมมติฐานสำหรับตัวอย่างเดียว การอนุมานเชิงสถิติสำหรับสองตัวอย่าง สมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ หัวข้ออื่นในสมการถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

Role of statistics in civil engineering. Probability. Discrete random variables. Continuous random variables. Joint probability distributions. Common discrete probability distributions. Common continuous probability distributions. Descriptive statistics. Sampling distributions and point estimation of parameters. Statistical intervals for a single sample. Tests of hypotheses for a single sample. Statistical inference for two samples. Simple linear regression and correlation. Other topics in linear regression. Introduction to data analytic.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้การกระจายความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง ในปัญหาทางวิศวกรรมโยธา
2. นักศึกษาสามารถประมาณค่าแบบจุดและแบบช่วง สำหรับพารามิเตอร์ ในปัญหาทางวิศวกรรมโยธาได้
3. นักศึกษาสามารถทำการทดสอบสมมติฐาน ในปัญหาทางวิศวกรรมโยธาได้
4. นักศึกษาสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของสมการถดถอยเชิงเส้น ในปัญหาทางวิศวกรรมโยธาได้
5. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้

### CVE 201 การออกแบบในงานวิศวกรรมโยธา 1

2(1-3-9)

(Civil Engineering Design I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดในการออกแบบ การทำงานเป็นทีมในการออกแบบ การใช้ building information modelling (BIM) ในการออกแบบ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์และออกแบบ การนำเสนอผลงานในการออกแบบ หลักการเบื้องต้นในการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม หลักการเบื้องต้นของอาคารเขียว โครงการออกแบบ

Principle and mind set for design. Design teamwork. Building information modelling for civil engineering design. Application of computer software for analysis and design. Application of artificial intelligent (AI) and virtual reality (VR) in construction and Design presentation. Principle of architecture design. Introduction to green building. Design project.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถสื่อสารการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงทักษะในการสังเคราะห์ วิเคราะห์ และ ดุลพินิจในงานวิศวกรรมโยธา
3. นักศึกษาสามารถวาดแบบเพื่อใช้ในการออกแบบและนำเสนอแบบได้
4. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือในการคำนวณออกแบบ
5. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมโดยสามารถใช้จุดเด่นของคนในทีมเพื่อทดแทนจุดด้อยบางส่วนของสมาชิกในทีมออกแบบ
6. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงขั้นตอนในการออกแบบ
7. นักศึกษาสามารถใช้ building information modelling ในการออกแบบ
8. นักศึกษาบอกถึงการใช้ AI และ VR งานก่อสร้าง
9. นักศึกษาสามารถหลักการเบื้องต้นในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม
10. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของอาคารเขียวได้
11. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม
12. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นกลุ่มและต่างสาขาได้
13. นักศึกษาแสดงออกถึงความเป็นมืออาชีพและมีจรรยาบรรณ
14. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
15. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงปัญหาในด้านวิศวกรรมโยธา

### Learning outcome

1. Ability to communicate engineering design with clarity and confidence.
2. Ability to demonstrate the key skills of engineering synthesis, analysis, and judgement
3. Ability to use sketching and modelling to think, iterate design, collaborate and communicate.
4. Ability to use computational tools as part of the engineering design process.
5. Ability to develop and run complementary teams in which everyone works to their strengths and covers each others weakness.
6. Understand the ingredients of the project process.
7. Ability to use building information modelling for design civil engineering project
8. Ability to explain using AI and VR in constuction
9. Understand concept of architecture design.
10. Ability to explain the concept of green building
11. Ability to explain eco-friendly design concept.

12. Ability to working as a team
13. Ability to work as a professional and ethics
14. Ability to self study
15. Ability to explain the civil engineering problem

CVE 221 สํารวจ

3(3-0-6)

(Surveying)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสำรวจและการระดับหลักการและการประยุกต์ใช้กล้องวัดมุม ความผิดพลาดและการปรับแก้เนื่องจากงานสำรวจการวัดระยะทางและทิศทาง ความคลาดเคลื่อนและชั้นงานในการสำรวจ การปรับแก้ข้อมูล โครงข่ายสามเหลี่ยม การหาแอซิมุทและระบบพิกัดทางราบของงานวงรอบอย่างละเอียด การทำระดับอย่างละเอียด การสำรวจภูมิประเทศ เส้นโครงแผนที่ระบบพิกัดยูทีเอ็ม กูเกิลเอิร์ธ พื้นฐานของจีพีเอส การทำแผนที่ด้วยโดรน

Introduction to surveying work and leveling, error and class in surveying, principles and application of Theodolites, distance and direction measurement, error in surveying and acceptable error, data correction, triangulation; precise determination of azimuth, precise traverse plane coordinate system, precise leveling, topographic survey, map plotting; precise leveling, map projection, UTM , google earth, fundamental of GPS, DRONE mapping

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาสามารถคำนวณ ปรับแก้และหาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดระยะทาง
2. นักศึกษาสามารถคำนวณและปรับแก้ค่าระดับ
3. นักศึกษาสามารถคำนวณมุม แอซิมุทและระบบพิกัด ในงานวงรอบ

**Learning Outcome**

1. The ability to adjustment and standard deviation for distance.
2. The ability to calculate and adjustment leveling.
3. The ability to calculate angle azimuth and coordinate in traverse.

## CVE 223 การปฏิบัติงานสำรวจ

1(0-3-2)

### (Surveying Practices)

#### วิชาบังคับก่อน : CVE 221 Surveying หรือเรียนพร้อมกับ CVE 221 Surveying

การปฏิบัติงานสำรวจจะสอดคล้องกับการเรียนทฤษฎี โดยจะเน้นไปที่การให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ และมีความละเอียดในระดับที่ต้องใช้ในภาคทฤษฎี เริ่มครึ่งภาคการศึกษาแรกจากการหาระยะทางในแนวราบด้วยเทปทั้งแบบที่ใช้งานทั่วไป และการหาระยะทางในแนวตั้ง การทำวงรอบควบคุมทางตั้ง การทำระดับตามแนวยาว และการทำระดับตามขวาง ในครึ่งภาคการศึกษาหลัง จะทำการหาค่ามุมและการนำไปใช้ การวัดค่ามุมตั้ง การวัดค่ามุมราบ การวัดค่ามุมราบแบบมีทิศทางการวัดค่ามุมราบแบบวัดซ้ำ การวัดค่ามุมราบแบบวัดซ้ำรอบจุด การทำวงรอบควบคุมทางราบ และการทำแผนที่ภูมิประเทศ

Surveying practice will follow theorem in the lecture class. The practices emphasis on, how to get accuracy and precise field data in the required level of the theorem. First half of semester will start with horizontal distance measurement by tape, vertical distance measurement, vertical control traverse, profile leveling and cross-section leveling. The second half of semester starts with angle measurement and their application, vertical angle measurement, horizontal angle measurement, direction method, repetition method and repetition around a point, horizontal control traverse and producing topographic map.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถคำนวณ ปรับแก้และหาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดระยะทาง
2. นักศึกษาสามารถคำนวณและปรับแก้ค่าระดับ
3. นักศึกษาสามารถคำนวณมุม แอซิมูทและระบบพิกัด ในงานวงรอบ
4. นักศึกษาสามารถปรับแก้ค่า ในการวัดระยะทางด้วยเทปได้
5. นักศึกษาสามารถคำนวณค่า ในการทำงานระดับได้
6. นักศึกษาสามารถคำนวณงานมุมได้
7. นักศึกษาสามารถคำนวณงานวงรอบได้

#### Learning Outcome

1. The ability to correct distance data by tape
2. The ability to calculate level data by leveling.
3. The ability to calculate angle data.
4. The ability to calculate traverse work.

**CVE 225 การฝึกภาคสนามวิชาสำรวจ****1 (0-8-4)****(Surveying Field Camp)****วิชาบังคับก่อน : CVE 221 Surveying และ CVE 223 Surveying Practices**

การสำรวจนอกสถานที่เป็นระยะเวลารวม 80 ชั่วโมง โดยมีงานสนามดังนี้ การวางแผนทางในการสำรวจและการทำวงรอบการวางโค้งการหาปริมาตรและพื้นที่ของงานดินโดยการทำระดับตามแนวยาวและตามขวางซึ่งเป็นการสำรวจเส้นทางและการสำรวจก่อสร้างการหาเส้นชั้นความสูงการทำโครงข่ายสามเหลี่ยม การทำแผนที่ภูมิประเทศและการเก็บรายละเอียด การทำแผนที่ด้วยโดรน จีพีเอส ซึ่งแต่ละกลุ่มจะทำรายงานผลแต่ละงานทุกชิ้น

An eighty hours field camp. Field exercises include: plan and management surveying works, reconnaissance survey, alignment survey and traverse, volume and area of earth work by computer program, construction survey, contours, topographic map, drone mapping, GPS. In addition to group field reports on each exercise.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาสามารถวางแผนการทำงานได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณและปรับแก้ค่าระดับแบบเดี่ยวและโครงข่ายระดับ
3. นักศึกษาสามารถคำนวณมุม แอซิมุทและระบบพิกัด ในงานวงรอบเดี่ยวและโครงข่ายวงรอบได้
4. นักศึกษาสามารถเขียนแผนที่ภูมิประเทศและแผนที่เส้นชั้นความสูงในพื้นที่ได้

**Learning Outcome**

- 1.The ability to do a surveying plan
- 2.The ability to compute and correct leveling work both single and network circuit
3. The ability to compute and correct coordinate of single loop traverse and network traverse
- 4.The ability to draw Topographic map and contour lines

**CVE 233 กลศาสตร์วัสดุ****3(3-1-6)****(Mechanics of Materials)****วิชาบังคับก่อน : CVE 131 Engineering Mechanics**

แรงและหน่วยแรง ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียด การวิบัติของวัสดุเหนียวและวัสดุเปราะ หน่วยแรงในคาน พังแรงเฉือนและโมเมนต์ การอ่อนตัวของคาน แรงบิด การโก่งเดาะของเสา วงกลมมอร์และหน่วยแรงกระทำร่วม เกณฑ์วิบัติ

Force and stress, stress-strain relationships, ductile and brittle failure, stress in beams, shear force and bending moment diagrams, deflection of beam, torsion, buckling of column. Mohr's circle and combined stress, failure criterion.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถหาขนาดของแรงและหน่วยแรงในวัสดุเมื่อมีแรงชนิดต่างๆมากระทำ
2. นักศึกษาสามารถเขียนผังแรงเฉือนผังโมเมนต์ดัด และวิเคราะห์การแอ่นตัวของคานภายใต้แรงกระทำ
3. นักศึกษาสามารถหากำลังรับแรงอัดของเสา เข้าใจพฤติกรรมการโก่งเดาะของเสา

CVE 235 วัสดุในงานวิศวกรรมโยธาและคอนกรีตเทคโนโลยี

3(2-3-6)

(Civil Engineering Materials and Concrete Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พฤติกรรมพื้นฐานทางวิศวกรรมและคุณสมบัติของวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในงานวิศวกรรมโยธา เช่น ไม้ เหล็ก แอสฟัลต์ และวัสดุที่ใช้ในงานวิศวกรรมโยธาอื่นๆ ชนิดและคุณสมบัติของปูนซีเมนต์ มวลรวม สารผสมเพิ่มและสารเคมีผสมเพิ่ม การออกแบบส่วนผสมของคอนกรีตและการควบคุม การทดสอบคอนกรีตสดและคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว การทดสอบวัสดุที่ใช้เป็นส่วนผสมคอนกรีต คุณสมบัติของคอนกรีต ข้อแนะนำในเรื่องความทนทานของคอนกรีต วัสดุปอซโซลาน ความรู้เบื้องต้นของคอนกรีตกำลังสูง

The fundamental engineering behaviors and properties of various civil engineering materials such as wood, steel, asphalt, and other civil engineering materials. Classification and properties of cements, aggregates, additives and admixtures, concrete mix design and quality control, testing of fresh and hardened concrete, properties of concrete, creep and shrinkage, guide to durable concrete, pozzolanic materials, introduction to high strength concrete.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมและคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุที่ใช้ในงานวิศวกรรมโยธา
2. นักศึกษาสามารถออกแบบส่วนผสมคอนกรีต
3. นักศึกษาสามารถอธิบายความสำคัญของการทดสอบคอนกรีตสดและคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว
4. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ทักษะความคิด รวมทั้งวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา
5. นักศึกษาสามารถสื่อสารทางวาจา

**CVE 237 การวิเคราะห์โครงสร้าง 1**
**3(3-0-6)**
**(Structural Analysis I)**
**วิชาบังคับก่อน : CVE 233 Mechanics of Materials**

การวิเคราะห์โครงสร้างเบื้องต้น สมดุลของแรงเฉือน โมเมนต์ในคานและโครงข้อแข็ง การวิเคราะห์โครงข้อหมุน การวิเคราะห์ระยะแอ่นของคานและโครงข้อแข็งโดยวิธีงานเสมือนและพลังงานความเครียด โครงสร้างรับน้ำหนักบรรทุกเคลื่อนที่ เส้นบทยาง การวิเคราะห์โครงสร้างอินดีเทอร์มิเนทโดยวิธีการเปลี่ยนรูปร่างสอดคล้อง แนวคิดสำหรับโครงสร้างที่มีช่วงยาว

Introduction to structural analysis: equilibrium of shear force, moment in beam and frame, analysis of truss. Deflections of beams and frames by methods of virtual work and strain energy, structures subjected to moving load, influence lines, analysis of statically indeterminate structures by method of consistent deformation, concept of long span structures.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาสามารถอธิบายพื้นฐานของรูปแบบโครงสร้าง
2. นักศึกษาสามารถอธิบายผลตอบสนองของโครงสร้างต่อน้ำหนักบรรทุกประเภทต่างๆ
3. นักศึกษาสามารถคำนวณระยะแอ่นด้วยวิธีต่างๆ
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์โครงสร้างและแก้ปัญหาของโครงสร้างแบบอินดีเทอร์มิเนทโดยใช้แรงเกิน (Force method) ได้ดี
5. นักศึกษาสามารถอธิบายพื้นฐานแนวคิดของโครงสร้างช่วงยาว

**CVE 240 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมโยธา**
**3(3-0-6)**
**(Applied Mathematics for Civil Engineers)**
**วิชาบังคับก่อน : MTH 201 Mathematics III**

ค่าความผิดพลาดเชิงตัวเลข พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์เมตริกซ์ ปัญหาค่าเจาะจง การถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด การประมาณค่าในช่วง วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับสมการไม่เป็นเชิงเส้น การอินทิเกรตเชิงตัวเลข การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข ทบทวนสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปัญหาค่าเริ่มต้น ปัญหาค่าขอบ วิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์สำหรับแก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Numerical errors, linear algebraic equations and matrix analysis, eigenvalue problems, least squares regression, interpolation, Numerical methods for nonlinear equations, numerical integration, numerical differentiation, review of ordinary

differential equation and partial differential equation, initial value problems, boundary value problems, finite different method for solving partial differential equations.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

นักศึกษาสามารถนำทักษะทางคณิตศาสตร์และการคำนวณเชิงตัวเลขมาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมได้

### CVE 281 กลศาสตร์ของไหล

3(3-0-6)

(Fluid Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : CVE 131 Engineering Mechanics, MTH 102 Mathematics II

คุณสมบัติของของไหล ของไหลสถิต สมดุลของมวล พลังงาน และโมเมนตัมในการไหลแบบคงที่ของของไหลประเภทบีบอัดไม่ได้ การไหลแบบไร้ความหนืด ความคล้ายทางชลศาสตร์และการวิเคราะห์มิติ การไหลของของไหลจริง การไหลแบบคงที่เบื้องต้นในท่อปิดและในรางน้ำเปิด การวัดปริมาณการไหล

Properties of fluid, fluid statics, macroscopic balance of mass, energy and momentum in steady incompressible flow, flow of inviscid fluid, similitude and dimensional analysis, phenomena of real fluid flow, steady incompressible flow in closed conduits, open channel flow, flow measurements.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของของไหลสถิตและระบบการไหล
2. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาพื้นฐานโดยใช้สมการควบคุม
3. นักศึกษาสามารถการคำนวณเพื่อออกแบบพื้นฐานของระบบวิศวกรรมของไหล
4. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

### CVE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม

2 หน่วยกิต (S/U)

(Industrial Training)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกงานอุตสาหกรรมตามหน่วยงานต่างๆ ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ระหว่างภาคการศึกษาพิเศษ

Practical training in an industry being not less than 6 weeks during summer vacation.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถในการนำความรู้เชิงวิศวกรรมไปประยุกต์กับการใช้งานจริง
2. นักศึกษามีความรับผิดชอบในการทำงาน
3. นักศึกษาสามารถระบุปัญหา และเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง

## CVE 301 การออกแบบในงานวิศวกรรมโยธา 2

2(1-3-9)

### (Civil Engineering Design II)

#### วิชาบังคับก่อน : CVE 201 Civil Engineering Design I

การออกแบบรายละเอียดในงานวิศวกรรมโยธา การประมาณราคาการก่อสร้าง การออกแบบรายละเอียดโดยใช้ Building information management กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง หลักการเบื้องต้นของงานไฟฟ้า เครื่องกลและสุขาภิบาลในงานก่อสร้าง กรณีศึกษาการออกแบบในงานวิศวกรรมโยธา

Detail design in civil engineering project. Cost estimate. Detail design with building information modelling (BIM). Construction law. Principle of electrical, mechanical and plumbing (MEP). Case study for design of civil engineering project.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถออกแบบรายละเอียดในงานวิศวกรรมโยธาได้
2. นักศึกษาสามารถประมาณราคาก่อสร้างได้
3. นักศึกษาสามารถใช้ BIM ในการออกแบบ
4. นักศึกษาอธิบายกฎหมายในการก่อสร้าง
5. นักศึกษาอธิบายหลักการเบื้องต้นของ งานไฟฟ้า เครื่องกล และงานสุขาภิบาลในโครงการก่อสร้าง
6. นักศึกษาสามารถสื่อสารการออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงทักษะในการสังเคราะห์ วิเคราะห์ และ ตัดสินใจในงานวิศวกรรมโยธา
8. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือในการคำนวณออกแบบ
9. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
10. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการออกแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม
11. นักศึกษาแสดงออกถึงความเป็นมืออาชีพและมีจรรยาบรรณ
12. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
13. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงปัญหาในด้านวิศวกรรมโยธา

### Learning outcome

1. Ability to perform detail design
2. Ability to cost estimate of project.
3. Ability to use BIM in design project
4. Ability to explain a construction law.
5. Ability to explain principle of mechanical, electrical and plumbing in construction project
6. Ability to communicate engineering design with clarity and confidence.
7. Ability to demonstrate the key skills of engineering synthesis, analysis, and judgement
8. Ability to use advance tool for analysis and design
9. Ability to work as a team
10. Ability to explain eco-friendly design concept.
11. Ability to work as a professional and ethics
12. Ability to self study
13. Ability to explain the civil engineering problem

### CVE 336 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ

1(0-3-3)

(Materials Testing Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: CVE 233 Mechanics of Materials และ CVE 235 Civil Engineering Materials and Concrete Technology

ศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบ การสอบเทียบเครื่องทดสอบ การทดสอบการตัดของไม้ การทดสอบการอัดขนานเสี้ยนและตั้งฉากเสี้ยนของไม้ การทดสอบแรงเฉือนขนานเสี้ยนของไม้ การทดสอบแรงเฉือนของเหล็ก การทดสอบแรงดึงและการดัดโค้งเย็นของเหล็ก การทดสอบค่าโมดูลัสความยืดหยุ่นของคอนกรีตและการทดสอบคอนกรีตแบบไม่ทำลาย การทดสอบอิฐและคอนกรีตบล็อก การทดสอบค่าความถ่วงจำเพาะและความชื้นเหลวของแอสฟัลท์ การทดสอบการบรรทุกน้ำหนักของโครงสร้าง

Study on the use of testing machine and gauges, calibration of testing machine, static bending test of wood, compression parallel and perpendicular of grain test of wood, shear parallel of grain test of wood, direct shear test of steel, tension and cold test of steel, compression and modulus of elasticity test of concrete, non – destructive test of concrete, test of brick and concrete block, specific gravity and penetration test of asphalt, Load test of structure.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาอธิบายพฤติกรรมพื้นฐานของวัสดุในงานวิศวกรรมโยธา ตลอดจนประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด
2. นักศึกษาระบุมาตรฐานและวิธีการทดสอบวัสดุในงานวิศวกรรมโยธา
3. นักศึกษาสามารถทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดสอบได้ ตลอดจนการทำรายงานผลการทดสอบ
4. นักศึกษาสามารถสื่อสารทางวาจา

### CVE 338 การวิเคราะห์โครงสร้าง 2

3(3-0-6)

#### (Structural Analysis II)

#### วิชาบังคับก่อน : CVE 237 Structural Analysis I

หลักการทั่วไปของโครงสร้างอินดีเทอร์มิเนทในสภาวะสถิตดีกรีของอินดีเทอร์มิเนททางสถิตและดีกรีอิสระ แนวความคิดของวิธีแรง และวิธีการเปลี่ยนตำแหน่ง การวิเคราะห์โครงสร้างอินดีเทอร์มิเนท ด้วยวิธีด้วยวิธีการโก่งตัว-มุมหมุน และการกระจายโมเมนต์ เส้นอินฟลูเอนซ์ของโครงสร้างอินดีเทอร์มิเนท วิธีวิเคราะห์โครงสร้างด้วยเมทริกซ์เบื้องต้น พลศาสตร์โครงสร้างเบื้องต้น และการคำนวณหาแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหวโดยวิธีแรงสถิตเทียบเท่า

General principles for statically indeterminate structures; degree of statically and kinematically indeterminacy, concepts of force and displacement methods, analysis of indeterminate structure by slope- deflection method and moment distribution, influence lines of indeterminate structures, introduction to matrix analysis of structure, introduction to structural dynamics and equivalent static analysis of structures subjected to seismic actions.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถคำนวณสมดุลของแรงของระบบโครงสร้างแบบอินดีเทอร์มิเนต
2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาแรงและหลักการวิเคราะห์โครงสร้างภายใต้แรงแผ่นดินไหว
3. นักศึกษาสามารถฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### Learning Outcome

1. The ability to calculate equilibrium of forces in the complex indeterminate structural systems.
2. The ability to calculate equivalent static analysis of structures subjected to seismic actions.

3. The ability to carry out learning process and/or data acquisition by oneself.

### CVE 341 การออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้

3(2-3-6)

#### (Steel and Timber Design)

วิชาบังคับก่อน : CVE 237 Structural Analysis I

ศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของไม้และเหล็ก พฤติกรรมและการออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก ภายใต้แรงตามแนวแกน แรงดัด แรงเฉือน และแรงกระทำร่วมกัน ออกแบบจุดยึดต่อโครงสร้างไม้และเหล็ก โครงสร้างวัสดุผสม โครงสร้างประกอบ คานประกอบ โครงสร้างชั่วคราว หลักการการออกแบบโดย วิธีกำลังที่ยอมให้ และวิธีตัวคูณความต้านทานและน้ำหนักบรรทุก ฝักออกแบบอาคารไม้และเหล็ก เทคนิคก่อสร้าง

Study on structural properties of steel and timber, behavior and design of steel and timber structures subjected to axial loads, bending moments, shear forces, and combined actions, design of joint connections of steel and timber structures, design of composite structures, design of built up members, design of plate girder, temporary structure. Principle of Allowable Strength Design (ASD), and Load and Resistance Factor Design (LRFD), design practices, construction technique.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนของอาคารต่างๆของโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และออกแบบรอยต่อองค์อาคารของโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก
3. นักศึกษาสามารถออกแบบอาคารโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก

### CVE 342 การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก

3(3-0-6)

#### (Reinforced Concrete Design)

วิชาบังคับก่อน : CVE 237 Structural Analysis I

แนวคิดในการออกแบบโดยวิธีกำลังเทียบกับวิธีหน่วยแรงใช้งาน คุณสมบัติของคอนกรีตและเหล็กเสริม ข้อกำหนดในการออกแบบ พฤติกรรมพื้นฐานของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ภายใต้แรงอัด แรงดัด แรงบิด แรงเฉือน แรงยึดเหนี่ยว และปฏิสัมพันธ์ระหว่างแรงเหล่านี้ การออกแบบองค์อาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีกำลังและหน่วยแรงใช้งาน

Design concepts of strength design, in comparison with working stress design, properties of concrete and reinforcing steel bars, building codes requirements. Fundamental behavior in thrust, flexure, torsion, shear, bond and interaction among

these forces. Design of reinforced concrete structural members by strength and working stress design concepts.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการในการออกแบบด้วยวิธีกำลังและวิธีหน่วยแรงใช้งาน
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หาแรงที่สามารถรับได้ขององค์อาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กอย่างง่าย
3. นักศึกษาสามารถออกแบบองค์อาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กอย่างง่ายได้

### CVE 362 ปฐพีกลศาสตร์

3(3-0-6)

#### (Soil Mechanics)

#### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การกำเนิดดินและหิน, ดัชนีและการจำแนกประเภทของดิน, การบดอัดดิน, การไหลซึมของน้ำในดิน, หลักการเกี่ยวกับความเค้นประสิทธิผล, ความเค้นในดิน, การกระจายความเค้นของแรงกระทำ, ความแข็งแรงของดิน, ทางเดินของความเค้น, ทฤษฎีของแรงดันดิน, ทฤษฎีการอัดตัวคายน้ำทิศทางเดียว, เสถียรภาพของเชิงลาด, กำลังแบกทาน

Soil and rock formation, Index properties and classification of soils, Compaction, Permeability of soils, Principle of effective stresses within a soil mass, Stress distribution, Compressibility of soils, Shear strength of soil, Earth pressure theory, slope stability.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาอธิบายแหล่งกำเนิดดินและชนิดของดิน วัฏจักรของดิน-หิน และจำแนกประเภทของดิน
2. นักศึกษาอธิบายอิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อการบดอัดดิน
3. นักศึกษาคำนวณปริมาณการไหลซึมของน้ำในดินและแรงดันน้ำสำหรับการไหลในหนึ่งและสองมิติ
4. นักศึกษาอธิบายหลักการของความเค้นประสิทธิผล และคำนวณความเค้นประสิทธิผลจากชั้นดิน
5. นักศึกษาอธิบายองค์ประกอบของความเค้นตั้งฉากและความเค้นเฉือน และคำนวณความเค้นที่ระนาบต่างๆ ในมวลดิน
6. นักศึกษาคำนวณความเค้นในดินที่ตำแหน่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากน้ำหนักกระทำที่ผิวดิน
7. นักศึกษาอธิบายหลักการอัดตัวคายน้ำในดิน และคำนวณการทรุดตัวสุดท้าย และการทรุดตัวที่ขึ้นกับเวลา
8. นักศึกษาอธิบายเกณฑ์การวิบัติของดิน การเลือกใช้เกณฑ์การวิบัติที่สอดคล้องกับดิน และคำนวณกำลังของดิน
9. นักศึกษาอธิบายและเลือกวิธีการคำนวณแรงดันดินด้านข้างตามลักษณะการวิบัติของดิน

10. นักศึกษาอธิบายลักษณะการวิบัติของลาดดิน เลือกวิธีการวิเคราะห์และวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดิน

### Learning Outcome

1. Explain soil origins and soil type, rock cycles, and classify soil.
2. Explain factors affecting the soil compaction properties.
3. Calculations of water flow through soils in the steady-state condition, and pore-water pressure along the flow for one-dimensional and two-dimensional problems.
4. Explain principles of effective stress, and calculation of distribution of effective stress for a soil profile.
5. Explain combination of normal and shear stresses at a point in a soil mass, and calculation of stresses in various planes in a soil mass.
6. Calculation of additional stresses mobilized in soil at various depths, due to surcharge applied at the ground surface.
7. Explain principles of primary consolidation in soil and calculation of final settlement and time-dependent settlement.
8. Explain soil failure criteria, selection of criterion suitable for soil type, and calculation of soil strength.
9. Explain and selection of lateral earth pressures according to failure modes of soil
10. Explain characteristics of soil slope failure, selection of suitable analysis method, and analysis of soil slope stability.

### CVE 363 ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์

1(0-3-2)

#### (Soil Mechanics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : CVE 362 Soil Mechanics หรือ เรียนพร้อมกับ CVE 362 Soil Mechanics

การจำแนกหิน การทดสอบหาขีดจำกัดของอัตราเปอร์เซ็นต์ การวิเคราะห์หาขนาดของเม็ดดิน การหาค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน การทดสอบการบดอัดของดิน การทดสอบการซึมผ่านของน้ำในดิน การทดสอบความหนาแน่นของดินในสนาม การทดสอบหาค่าแคลิฟอร์เนียเบริงเรโซ การทดสอบแรงอัดแบบไม่ถูกจำกัด การทดสอบกำลังรับแรงเฉือนโดยตรง การทดสอบแรงอัดสามแกน การทดสอบการทรุดตัวคายน้ำ

Rock classification, Atterberg's limits, grain size analysis, specific gravity of solids, compaction test, permeability test, field density test, California bearing ratio,

unconfined compression test, direct shear test, triaxial compression test, consolidation test.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาอธิบายทฤษฎี และ/หรือ แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับการทดลองได้
2. นักศึกษาอธิบายหลักการ และ/หรือ แนวความคิดที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้
3. นักศึกษาใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เพื่อทำการทดลองได้อย่างถูกต้อง
4. นักศึกษาคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ดินจากข้อมูลที่วัดได้จากการทดลองได้อย่างถูกต้อง
5. นักศึกษาวิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลการทดลองได้อย่างเหมาะสม
6. นักศึกษาเชื่อมโยงค่าพารามิเตอร์ดินกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง
7. นักศึกษาเขียนรายงานการทดลอง และ/หรือ นำเสนอผลการทดลองได้อย่างเหมาะสม
8. นักศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม
9. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม

### Learning Outcomes

1. Explain theories and/or concepts related with the soil testing.
2. Explain principles and/or concepts related with the apparatuses and devices used in the soil testing.
3. Use the apparatuses and devices for the soil testing correctly.
4. Calculate the required soil parameters from the measured data correctly.
5. Analyze, discuss, and conclude the test results appropriately.
6. Connect the soil parameters with the related theories correctly.
7. Write the soil report and/or perform a presentation appropriately.
8. Develop hands-on skills appropriately.
9. Able to work in a team.

**CVE 364 วิศวกรรมฐานราก**

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

**(Foundation Engineering)**

**วิชาบังคับก่อน : CVE 362 Soil Mechanics**

การสำรวจใต้ผิวดิน กำลังแบกทานและการวิเคราะห์การทรุดตัวของฐานรากชนิดฐานรากแผ่ การออกแบบฐานรากแผ่ กำลังการรับน้ำหนักของเสาเข็ม การออกแบบเสาเข็ม เทคนิคการก่อสร้างฐานราก แรงกระทำของดินบนโครงสร้างกันดิน การออกแบบโครงสร้างกันดิน ความรู้เบื้องต้นเรื่องการปรับปรุงคุณภาพดิน

Subsurface investigation, bearing capacity of shallow foundation, settlement analysis shallow foundation design, pile capacity, pile foundation design, construction techniques of foundation, earth pressures mobilized on retaining structures, design of retaining structure, introduction of soil improvement.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถในวางแผนและสำรวจชั้นดิน
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์กำลังแบกทานของดิน การทรุดตัวของฐานรากแผ่ กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็ม แรงกระทำของดินบนโครงสร้างกันดิน
3. นักศึกษาสามารถออกแบบ ฐานรากแผ่ เสาเข็ม โครงสร้างกันดิน
4. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการก่อสร้างฐานราก
5. นักศึกษาสามารถเลือกใช้ชนิดของฐานรากและระบบป้องกันดินที่เหมาะสม
6. นักศึกษาสามารถอธิบายการวิบัติของฐานรากและวิธีการแก้ไข
7. นักศึกษาสามารถอธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพดิน

#### Learning Outcome

1. Ability to perform soil investigation planning
2. Ability to analysis of soil bearing capacity, settlement of shallow spread foundation, pile capacity, and lateral earth pressure acting on retaining structures.
3. Ability to design of shallow spread foundation, pile foundation, and retaining structures.
4. Ability to explain construction sequences of foundations.
5. Ability to select appropriate types the foundation and retaining structure
6. Ability to explain a foundation failure and a remedial measure.
7. Ability to explain fundamental knowledge on ground improvement technique.

CVE 371 วิศวกรรมทาง

3(3-0-6)

(Highway Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของทางหลวง องค์การที่เกี่ยวข้องกับงานทางหลวง หลักการของการวางแผนทางหลวง การศึกษาด้านจราจร การออกแบบถนนทางด้านเรขาคณิต และการควบคุมการใช้งานทางหลวง การศึกษาความเหมาะสมของการลงทุนด้านการเงินและเศรษฐกิจ รูปตัดโดยทั่วไปของถนนและดินคันทาง การออกแบบถนนลาดยาง และถนนคอนกรีต วัสดุงานทาง การก่อสร้างถนนและการซ่อมบำรุงถนน

Historical development of highways; department of highway administration; principles of highway planning; traffic study; geometric design and operations; highway finance and economics; subgrade soils; flexible and rigid pavement design; highway materials; and construction and maintenance of highways.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถวางแผนทางหลวง
2. นักศึกษาสามารถออกแบบถนนทางเรขาคณิต และความหนาของชั้นทาง
3. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการก่อสร้างทางหลวง และงานซ่อมบำรุงรักษาทางหลวง

#### Learning Outcome

1. The ability to plan for highways.
2. The ability to perform the geometric and pavement design of highway.
3. The ability to explain in highway construction process and highway maintenance and rehabilitation.

### CVE 382 วิศวกรรมชลศาสตร์

3(3-0-6)

#### (Hydraulic Engineering)

#### วิชาบังคับก่อน : CVE 281 Fluid Mechanics, CVE 385 Hydrology

การประยุกต์ของของไหลในการศึกษาและปฏิบัติการทางวิศวกรรมชลศาสตร์ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบท่อแรงดันและเครือข่าย ปรากฏการณ์วอเตอร์แฮมเมอร์ กังหันน้ำ และเครื่องสูบน้ำ การไหลในรางเปิดและการออกแบบรางเปิด ความรู้เบื้องต้นของการเคลื่อนที่ของตะกอนในลำน้ำ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ทางระบายน้ำล้น แบบจำลองชลศาสตร์ การระบายน้ำ

Application of fluid mechanic principles to study and practice of hydraulic engineering. design and analysis of piping systems and pipe network, water hammer phenomena, turbines and pumps, open channel flow and design, basic of sediment transport in stream, reservoirs, dams, spillways, hydraulic models, drainage.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้สมการควบคุมสำหรับแก้ปัญหาทางชลศาสตร์
2. นักศึกษาสามารถคำนวณการไหลในทางน้ำเปิด
3. นักศึกษาสามารถคำนวณและเข้าใจการไหลในท่อและระบบท่อ
4. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม

### CVE 385 อุทกวิทยา

3(3-0-6)

(Hydrology)

วิชาบังคับก่อน : CVE 281 Fluid Mechanics

วัฏจักรของน้ำ ลุ่มน้ำ หยาดน้ำฟ้า น้ำท่า การระเหยและการคายระเหย การซึมลงดิน น้ำใต้ดิน การวิเคราะห์กราฟน้ำท่าและทฤษฎีกราฟน้ำท่าหนึ่งหน่วย การเคลื่อนตัวของน้ำหลาก การวิเคราะห์น้ำท่วมด้วยหลักความถี่ของการเกิด การประยุกต์ความรู้ด้านอุทกวิทยากับการจัดการน้ำ

Hydrologic cycle, watershed, precipitation, streamflow, evaporation and evapo- transpiration, probability concepts in hydrology, infiltration, groundwater, rainfall- runoff relationship, infiltration, groundwater, hydrograph analysis and unit hydrograph theory, flood routing, flood frequency analysis and applications of hydrology to storm water management.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาสามารถอธิบายวัฏจักรของน้ำและวิเคราะห์หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำได้
2. นักศึกษาสามารถพัฒนากระบวนการและความรู้ด้านอุทกวิทยาและประเด็นด้านการจัดการน้ำ
3. นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการและหน่วยพื้นฐานสำหรับการอธิบายพฤติกรรมของน้ำและการใช้น้ำ
4. นักศึกษาสามารถพัฒนาความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการอภิปราย ค้นคว้าและวิเคราะห์สำหรับปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำ
5. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

CVE 394 การทดลองชลศาสตร์

1(0-3-2)

(Hydraulics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : CVE 281 Fluid Mechanics

ปฏิบัติการทดลอง วิเคราะห์ผลและจัดทำรายงานการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของไหลของไหลสถิต หลักการพลังงานและสมการโมเมนตัม การสูญเสียพลังงานการไหลและการวัดอัตราการไหลในท่อปิด การไหลและการวัดอัตราไหลในรางเปิด ไฮโดรลิคซ์จัม เครื่องจักรกลชลศาสตร์

Experimental works including presentation and analysis of results on fluid properties, fluid statics, principle of energy and momentum equation, energy loss in pipe, flow measurement in pipe, flow measurements in open channel, hydraulic jump, hydraulic machines.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาอธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลองได้
2. นักศึกษาอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทดลองได้
3. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือชุดทดลอง ทำการทดลองได้ถูกต้อง และคำนวณผลจากการทดลองได้
4. นักศึกษาวิเคราะห์ อภิปราย สรุปผลการทดลองและสามารถเขียนรายงานการทดลอง
5. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ทักษะความคิด รวมทั้งวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา

### CVE 401 โครงร่างงานวิศวกรรมโยธา

1(0-3-2)

#### (Civil Engineering Project Proposal)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงร่างงานวิจัยที่แสดงวัตถุประสงค์ แนวความคิด วิธีการศึกษาแผนการทำงาน และงบประมาณรายจ่ายของโครงการในสาขาวิศวกรรมโยธา

Preparation of a proposal research report showing objectives, concepts, methodology, work schedule and budgetary for a selected research project in the field of civil engineering.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้เชิงวิศวกรรมไปประยุกต์กับการใช้งานจริงในสาขาที่ตนเองสนใจ
2. นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
3. นักศึกษาการประยุกต์ใช้ทักษะความคิด
4. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานและเขียนรายงาน
6. นักศึกษาสามารถวางแผนเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
7. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการงานวิจัย

### CVE 402 โครงการวิศวกรรมโยธา

3(0-6-9)

#### (Civil Engineering Project)

วิชาบังคับก่อน : CVE 401 Civil Engineering Project Proposal

ดำเนินการศึกษาโครงร่างงานวิจัยทางวิศวกรรมโยธาที่ผ่านความเห็นชอบแล้ว และนำเสนอผลการศึกษาเป็นงานในรูปแบบเล่ม

Conduct the research study of the approved project and present major findings in form of project report.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้เชิงวิศวกรรมไปประยุกต์กับการใช้งานจริงในสาขาที่ตนเองสนใจ
2. นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
3. นักศึกษาการประยุกต์ใช้ทักษะความคิด
4. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานและเขียนรายงาน
6. นักศึกษาสามารถวางแผนเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
7. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทางงานวิจัย
8. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้

### CVE 403 โครงการออกแบบวิศวกรรมโยธา

3(3-0-6)

#### (Capstone Design project)

#### วิชาบังคับก่อน : CVE 301 Civil Engineering Design II

โครงการออกแบบที่มีความซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับหลายสาขา โครงการออกแบบจะเป็นโครงการที่จะก่อสร้างจริงการทำงานเป็นทีม การวางแผนงานก่อสร้าง กรณีศึกษาในงานออกแบบที่ความซับซ้อน

The final design project required complicated design and analysis methods. The project must involve a multidiscipline field. The case study for the project must be a real case study. Construction Plan. Case study for design using a sophisticated design approach.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถออกแบบรายละเอียดในงานวิศวกรรมโยธาที่ซับซ้อนได้
2. นักศึกษาสามารถประมาณราคาก่อสร้างได้
3. นักศึกษาสามารถใช้ BIM ในการออกแบบ
4. นักศึกษาสามารถแสดงออกถึงทักษะในการสังเคราะห์ วิเคราะห์ และ ดุลพินิจในงานวิศวกรรมโยธา
5. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือขั้นสูงในการคำนวณออกแบบ
6. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
7. นักศึกษาสามารถวางแผนและอธิบายขั้นตอนการก่อสร้างได้
8. นักศึกษาแสดงออกถึงความเป็นมืออาชีพและมีจรรยาบรรณ
9. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
10. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงปัญหาในด้านวิศวกรรมโยธา

### Learning outcome

1. Ability to perform detail design of a complicate project.
2. Ability to cost estimate of project.
3. Ability to use BIM in design project.
4. Ability to demonstrate the key skills of engineering synthesis, analysis, and judgement.
5. Ability to use advance tool for analysis and design.
6. Ability to work as a team.
7. Ability to set up construction plan and construction sequence.
8. Ability to be a professional and having ethics
9. Ability to self study
10. Ability to explain civil engineering problem

#### CVE 404 หัวข้อพิเศษ 1

3(3-0-6)

(Special Topic I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และวิวัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชาต่างๆ ทางด้านวิศวกรรม เนื้อหาวิชาขึ้นอยู่กับความสนใจของนักศึกษา และข้อกำหนดของภาควิชา

Courses on current topics and recent development in selected fields of study. Materials will be selected on the basis of student requirements and faculty interests. Details of these courses will be announced, as they become available.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

วัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่เปิดในภาคการศึกษานั้น ๆ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

#### CVE 405 หัวข้อพิเศษ 2

3(3-0-6)

(Special Topic II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และวิวัฒนาการใหม่ๆ ในสาขาวิชาต่างๆ ทางด้านวิศวกรรม เนื้อหาวิชาขึ้นอยู่กับความสนใจของนักศึกษา และข้อกำหนดของภาควิชา

Courses on current topics and recent development in selected fields of study. Materials will be selected on the basis of student requirements and faculty interests. Details of these courses will be announced, as they become available.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

วัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่เปิดในภาคการศึกษานั้นๆ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

#### CVE 406 สหกิจศึกษา

6 (0-9-11)

(Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทำงานกับภาคอุตสาหกรรมตามหน่วยงานต่างๆ เวลาไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา

Working in industry being not less than 1 semester.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้เชิงวิศวกรรมไปประยุกต์กับการใช้งานจริงในสาขาที่ตนเองสนใจ
2. นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
3. นักศึกษาการประยุกต์ใช้ทักษะความคิด
4. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานและเขียนรายงาน
6. นักศึกษาสามารถวางแผนเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
7. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานวิจัย
8. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้

#### CVE 407 การสัมมนาสำหรับสหกิจศึกษา

1(0-3-2)

(Cooperative Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การนำเสนอผลงานจากการทำงานกับภาคอุตสาหกรรมของวิชาสหกิจศึกษาของนักศึกษา

Presentation for working with industry from cooperative education by the student.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้เชิงวิศวกรรมไปประยุกต์กับการใช้งานจริงในสาขาที่ตนเองสนใจ
2. นักศึกษาสามารถใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
3. การประยุกต์ใช้ทักษะความคิด
4. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานและเขียนรายงาน
6. นักศึกษาสามารถวางแผนเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

**CVE 411 วิศวกรรมและเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ 3(3-0-6)**

**(Modern Construction Engineering and Technology)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

เทคนิคและวิธีการก่อสร้างสำหรับขั้นตอนการก่อสร้างครบวงจร ได้แก่ เทคนิคการก่อสร้างเสาเข็ม โครงสร้างใต้ดิน โครงสร้างอาคาร การติดตั้ง การใช้งานและการจัดการเครื่องจักรกลหนักในงานก่อสร้าง เทคนิคการประสานและลำดับงานประเภทต่างๆ อาทิ งานโยธา งานระบบเครื่องกล งานระบบไฟฟ้างานสถาปัตยกรรม ฯลฯ เทคนิคการวางแผนและการจัดการผังโครงการ

Construction techniques and methods throughout construction processes, such as piling technique, substructure construction technique, superstructure construction technique, construction heavy equipment installation and management, interfacing technique for management of different project component ( civil engineering work, mechanical engineering work, electrical engineering work and architectural workand etc.), site layout planning and management technique.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนอธิบายกระบวนการก่อสร้างหลักได้ เช่น การก่อสร้างเสาเข็ม โครงสร้างใต้ดิน โครงสร้างอาคาร
2. ผู้เรียนอธิบายการประสานและลำดับงานประเภทต่างๆให้ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น งานโยธา งานระบบเครื่องกล งานระบบไฟฟ้างานสถาปัตยกรรม
3. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และตรวจสอบแผนการดำเนินงานและเทคนิคทางวิศวกรรมในโครงการก่อสร้าง ในเบื้องต้นได้

**CVE 412 การบริหารงานวิศวกรรม 3(3-0-6)**

**(Engineering Management)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

หลักการการบริหาร การจัดการการเพิ่มผลิตภาพ มนุษยสัมพันธ์และความปลอดภัยในงานวิศวกรรม งานวิศวกรรมกับการพัฒนาที่ยั่งยืน กฎหมายธุรกิจ การตลาด การบริหารโครงการด้านวิศวกรรม การจัดการเทคโนโลยี

Principle of management, productivity improvement, human relation, safety, engineering and sustainability, business laws, marketing, engineering project management, technology management.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. ผู้เรียนอธิบายหลักการพื้นฐานของการบริหารงานวิศวกรรม
2. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการทำงานวิศวกรรมได้ โดยอ้างอิงหลักการทางวิชาการ

#### CVE 414 การประมาณราคาและการกำหนดรายการก่อสร้าง

3(3-0-6)

(Construction Estimating and Specifications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการประมาณราคา การจัดเตรียมเครื่องมือในงานก่อสร้างและวัสดุ ผลกำไร การเสนอราคา และการประมูล การศึกษาเฉพาะกรณีของการประมาณราคาการก่อสร้าง สัญญาก่อสร้าง การเตรียมเอกสารในการประมูลเสนอราคา เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการจัดการการเงิน

Principle of estimating, construction equipment and materials, profit, Budding and tendering, case study of cost estimating. Construction contract, preparation of bidding documents. Engineering Economy and Financial Management.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. ผู้เรียนสามารถถอดปริมาณงานและทำการประมาณราคาค่าก่อสร้างได้
2. ผู้เรียนมีอธิบายและสามารถตรวจสอบประเด็นสำคัญในสัญญาและเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการบริหารงานก่อสร้างได้อย่างถูกต้อง
3. ผู้เรียนสามารถจัดเตรียมและตรวจสอบความถูกต้องเรียนร้อยของสัญญาและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประกวดราคา
4. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์กระแสเงินสดของโครงการเพื่อหามูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราผลตอบแทนของการลงทุนทางวิศวกรรมได้

#### CVE 415 การบริหารงานก่อสร้าง

3(3-0-6)

(Construction Management)

**วิชาบังคับก่อน : CVE 414 Construction Estimating and Specifications หรือเรียนพร้อม  
กับ CVE 414 Construction Estimating and Specifications**

การส่งมอบโครงการ องค์การและโครงสร้างของอุตสาหกรรมการก่อสร้าง การจัดผังบริเวณ การรายงานความก้าวหน้าของงานก่อสร้างตารางเวลา การกำหนดเวลาการจัดทำแผนแบบต่างๆ แผนงานแบบวิถีวิฤกตการวางแผนงานระบบเทคนิค แผนงานแบบเส้นดูลยภาพ ศึกษาวิธีการเร่งงาน การควบคุมโครงการ กฎหมายและระเบียบเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ความปลอดภัยในการทำงาน การบริหารบุคลากร เทคโนโลยีในการก่อสร้าง และการจัดระบบประกันคุณภาพ

Project delivery system, organization and structure of construction industry, site layout, construction progress, scheduling tools: CPM, PERT, line of balance, network compression. project control: construction regulation, safety in construction. Human resource management, quality assurance system.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. ผู้เรียนสามารถวางแผนงานก่อสร้างด้วยวิธีวิฤกต การวางแผนงานระบบเทคนิค การวางแผนงานแบบเส้นดูลยภาพ
2. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และดำเนินการเร่งงานในแผนงานก่อสร้างได้
3. ผู้เรียนสามารถติดตามและรายงานผลความก้าวหน้าในงานก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายในเรื่องกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยในงานก่อสร้าง

**CVE 418 เทคโนโลยีสารสนเทศในงานก่อสร้าง**

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

**(Information Technology in Construction)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับโครงการก่อสร้าง ทักษะพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ อาทิ การใช้งานแคลคูลเลชั่นสเปรดชีต การใช้งานระบบฐานข้อมูล ฯลฯ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยการบริหารโครงการก่อสร้าง อาทิ โปรแกรมช่วยประมาณราคา โปรแกรมการวางแผนเวลา โปรแกรมช่วยจัดการทรัพยากร โปรแกรมช่วยติดตามความก้าวหน้า โปรแกรมช่วยจัดการเอกสารในโครงการก่อสร้าง ฯลฯ บทบาทของสมาชิกในทีมงานโครงการก่อสร้างในการใช้งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพ

Introduction to information technology, applications of Information Technology (IT) for managing construction project, basic computer skill such as calculation spreadsheet or database system, etc., specialized computer software for construction management such as cost estimating, project scheduling, resource

allocation, project monitoring, construction project documentation, etc. Roles of project team in IT system implementation.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการวิเคราะห์และช่วยจัดการงานก่อสร้างได้ เช่น แคลคูลเลชันสเปรดชีต การใช้งานระบบฐานข้อมูล
2. ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการบริหารงานโครงการก่อสร้างได้ เช่น โปรแกรมช่วยประมาณราคา โปรแกรมการวางแผนเวลา โปรแกรมช่วยจัดการทรัพยากร โปรแกรมช่วยติดตามความก้าวหน้า โปรแกรมช่วยจัดการเอกสารในโครงการก่อสร้าง
3. ผู้เรียนมีสามารถอธิบายบทบาทของคนฝ่ายต่างๆและแนวปฏิบัติของการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการงานก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### CVE 419 การจัดการผลิตภาพและคุณภาพงานก่อสร้าง

3(3-0-6)

(Productivity and Quality Management in Construction)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการผลิตภาพและคุณภาพสำหรับโครงการก่อสร้าง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลิตภาพและคุณภาพในโครงการก่อสร้าง แนวคิดและวิธีการการปรับปรุงผลิตภาพ แนวคิดและวิธีการปรับปรุงคุณภาพงานก่อสร้าง

Introduction to productivity and quality management in construction project, factors influencing construction project productivity and quality, productivity management concept, construction productivity improvement method, quality management concept, construction quality management and improvement method.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. ผู้เรียนสามารถใช้เทคนิคการวัดผลิตภาพและคุณภาพงานก่อสร้างได้อย่างชัดเจน
2. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและกำหนดแนวทางการเพิ่มผลิตภาพและคุณภาพงานก่อสร้างได้อย่างเป็นระบบ

#### CVE 426 ภาพถ่ายทางอากาศเชิงเลข

3(3-0-6)

(Digital Photogrammetry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานของภาพถ่ายทางอากาศและการสำรวจระยะไกลกล้องถ่ายภาพ การวางแผนการบิน เรขาคณิตของภาพถ่าย วิธีการทำงานสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศ การตัดแก้ภาพ ภาพถ่ายตั้ง

จริง แผนที่สามมิติ หลักการของเครื่องกำหนดตำแหน่งพิกัดด้วยดาวเทียมจีพีเอสร่วมกับภาพถ่ายทางอากาศ การสร้างแผนที่และแบบจำลองภูมิประเทศ

Fundamental of photogrammetry and remote sensing, cameras and photography; flight planning; geometry of photograph; photogrammetric methods, mosaic, rectification, orthophotography, stereoscopic plotting.principles and operation of GPS with Photogrammetry, mapping and digital terrain model from digital photogrammetry.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถวางแผนในการบินถ่ายภาพ
2. นักศึกษาสามารถคำนวณและปรับแก้ค่าพิกัดทางราบบนภาพถ่ายเดี่ยว
3. นักศึกษาสามารถคำนวณและปรับแก้ค่าพิกัดทางราบบนภาพถ่ายคู่

### Learning Outcome

1. The ability to Planning in aerial photography
- 2.The ability to calculate and adjustment horizontal coordinate in Single photography.
3. The ability to calculate and adjustment horizontal coordinate in Multi photography.

## CVE 427 การวิเคราะห์ภาพดาวเทียม

3(2-3-6)

### (Satellite Image Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานของภาพดาวเทียมยานสำรวจและเครื่องตรวจจับสำหรับภาพดาวเทียมการจัดการข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม การปรับปรุงภาพดาวเทียม การกำหนดหมุดควบคุมในภาพดาวเทียม การจำแนกวัตถุในดาวเทียม การทำแผนที่จากภาพดาวเทียม

Introduction and basic principles of satellite image, platforms and sensors, digital image definition, processing of satellite image data, enhancement techniques, image transforms, ground control for satellite image, classification, mapping from satellite image.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะช่วงคลื่นสำหรับภาพดาวเทียมแต่ละแบบ
2. นักศึกษาสามารถคำนวณและปรับแก้ค่าพิกัดทางราบบนภาพดาวเทียม
3. นักศึกษาสามารถจำแนกรายละเอียดบนภาพดาวเทียม

### Learning Outcome

1. The ability to describe the wave length for satellite.

2. The ability to calculate and adjustment horizontal coordinate on Satellite Image.
3. The ability to classified detail on Satellite Image.

### CVE 428 การสำรวจด้วยดาวเทียม

3(3-0-6)

#### (Satellite Surveying)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อธิบายลักษณะของเครื่องหาตำแหน่งด้วยสัญญาณดาวเทียมคุณสมบัติของเครื่องหาตำแหน่งระบบพิกัดพื้นดินระบบเวลาการเคลื่อนที่ของดาวเทียมการวิเคราะห์บรรยากาศผลกระทบทำให้เกิดความผิดพลาดแบบคงที่และไม่คงที่รูปแบบทางคณิตศาสตร์ของการดูกลืนสัญญาณและความแตกต่างของการวัดแบบคงที่และเคลื่อนที่ในการหาตำแหน่งการวัดแบบคงที่และเคลื่อนที่ในการหาตำแหน่งค่าพิกัดความถูกต้องของการรังวัดด้วยสัญญาณดาวเทียมการปรับแก้โครงข่ายค่าพิกัดดาวเทียมแนะนำการนำเครื่องหาตำแหน่งด้วยสัญญาณดาวเทียมมาควบคุมคุณภาพงานและการปรับแก้โครงข่าย

Description of GPS signal structure and derivation of observables, characteristics of instrumentation, geocentric coordinate system, time system, satellite orbital motion, analysis of atmospheric, random and non-random effects, derivation of mathematical models used for absolute and differential static and kinematic positioning, static and kinematic survey procedures and operational aspects, introduction to GPS quality control and network adjustment.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะการทำงานของจีพีเอส
2. นักศึกษาสามารถคำนวณและปรับแก้ค่าพิกัดทางราบและตั้งบนเครื่องหาตำแหน่งด้วยสัญญาณดาวเทียม
3. นักศึกษาสามารถทำงานแบบโครงข่ายด้วยเครื่องหาตำแหน่งด้วยสัญญาณดาวเทียม

#### Learning Outcome

1. The ability to describe working for GPS.
2. The ability to calculate and adjustment horizontal and vertical coordinate by GPS.
3. The ability to operate network with GPS.

### CVE 429 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น

3(2-3-6)

#### (Introduction to Geographic Information System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิวัฒนาการและลักษณะการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ลักษณะแผนที่และการฉายแผนที่ลักษณะต่างๆข้อมูลแบบตำแหน่งข้อมูลแบบมีระยะและทิศทางข้อมูลเชิงพื้นที่และไม่เชิงพื้นที่การแปลงข้อมูลความถูกต้องในการสแกนภาพการใช้ข้อมูลจากการสื่อสารระยะไกลและข้อมูลจากเครื่องหาตำแหน่งด้วยสัญญาณดาวเทียมการปรับปรุงข้อมูล การวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยทางสถิติและทางเรขาคณิตความถูกต้องในการจัดการข้อมูลการนำเสนอแผนที่แผนที่แบบโต้ตอบกับผู้ใช้งานแผนที่และการนำเสนอโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Overview, history and concepts of GIS scope and application areas, map concept and map projection, raster data structure, vector data structure, spatial and non-spatial data, analogue to digital conversion, accuracy of digitization, data from remote sensing imagery, global positioning system (GPS) based data acquisition, data manipulation techniques, spatial analysis techniques– statistical and geometrical, accuracy assessment, layout of maps, intelligent maps, charting and tabular representation of the results using GIS.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
2. นักศึกษาสามารถนำข้อมูลแบบต่างๆมาใช้ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

#### Learning Outcome

1. The ability to describe working for Geographic Information System.
2. The ability to input data types using in Geographic Information System.
3. The ability to analyze to data by Geographic Information System.

CVE 443 การออกแบบอาคาร

3(3-0-6)

(Building Design)

วิชาบังคับก่อน : CVE 342 Reinforced Concrete Design และ

CVE 338 Structural Analysis II

แนวคิดในการคำนวณออกแบบ ระบบการวิเคราะห์โครงสร้างโดยรวม ระบบทางแนวนอน และระบบทางตั้ง อาคารสูง ระบบโครงข้อแข็ง กำแพงรับแรงเฉือน โครงสร้างรูปกล่อง ระบบ

ฐานราก โครงสร้างพิเศษ ความสัมพันธ์ระหว่างการคำนวณออกแบบ และการก่อสร้าง การฝึกฝน  
คำนวณออกแบบ

Concept design criteria, total analysis of structural system, horizontal and vertical sub-systems, tall buildings : rigid frame, shear-wall, tube structures, foundation sub- system, special structures, interrelation between calculation design and construction, design practices.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดในการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างต่างๆ
2. นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการคำนวณออกแบบและการก่อสร้าง

#### CVE 444 การออกแบบคอนกรีตอัดแรง

3(3-0-6)

(Prestressed Concrete Design)

วิชาบังคับก่อน : CVE 338 Structural Analysis II และ

CVE 342 Reinforced Concrete Design

หลักการพื้นฐานของคอนกรีตอัดแรง วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในคอนกรีตอัดแรง การวิเคราะห์และการออกแบบของค้ำอาคารรับแรงดัด การออกแบบของค้ำอาคารรับแรงเฉือน และแรงบิด การสูญเสียแรงอัด การแอ่นตัว การออกแบบแผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรง

Basic concepts of prestressing concrete, materials and equipment for prestressing concrete, flexural analysis and design, design for shear and torsional capacity, losses of prestressing force, deflections, design of prestressed concrete slab.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการของคอนกรีตอัดแรงได้
2. นักศึกษาสามารถออกแบบโครงสร้างอัดแรงแบบพื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายประโยชน์และข้อจำกัดของคอนกรีตอัดแรงได้

#### CVE 445 การออกแบบโครงสร้างเหล็กโดยวิธีพลาสติก

3(3-0-6)

(Plastic Design of Steel Structures)

วิชาบังคับก่อน : CVE 338 Structural Analysis II

การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเหล็กด้วยวิธีพลาสติก คานต่อเนื่อง โครงข้อแข็งแบบสี่เหลี่ยมและโครงสร้างแบบเกเบิ้ล ช่วงเดี่ยว และสองช่วง และอาคารหลายชั้น จุดต่อและปฏิบัติการงานออกแบบ

Plastic analysis and design of continuous beams, single story portal and gable frames, two- bay rectangular and gable frames, and multi- story structures, connections and design practices.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมของกลไกวิบัติ (Collapse mechanism)
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนองค์อาคารต่างๆของโครงสร้างเหล็ก
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และออกแบบรอยต่อองค์อาคารของโครงสร้างเหล็ก
4. นักศึกษาสามารถออกแบบอาคารโครงสร้างเหล็ก

#### CVE 446 การออกแบบสะพาน

3(3-0-6)

##### (Bridge Design)

##### วิชาบังคับก่อน : CVE 342 Reinforced Concrete Design

การวิเคราะห์น้ำหนักบรรทุก พื้นสะพาน การเลือกช่วงสะพาน การเลือกชนิดของตัวสะพาน ปรัชญาของการออกแบบที่สัมพันธ์กับโครงสร้างแบบต่างๆ เช่น โครงซ้อหมุน โครงสร้างทรงโค้ง คานเหล็กขนาดใหญ่ คานใหญ่ขนาน และสะพานขึง เป็นต้น

Loading analysis, bridge deck, choice of span, selection on types of superstructure types, design philosophy related to trusses, arches, steel plate girders, prestressed concrete, tubular girders, curved girders, parallel girder systems and cable-stayed bridges.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายประเภทของน้ำหนักบรรทุกในการคำนวณออกแบบ
2. นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมของสะพานประเภทต่างๆ
3. นักศึกษาสามารถคำนวณออกแบบสะพานอย่างง่าย

#### CVE 448 วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น

3(3-0-6)

##### (Fundamental of Finite Element Method)

##### วิชาบังคับก่อน : CVE 100 Computer Programming for Civil Engineering,

##### MTH 201 Mathematics III และ CVE 237 Structural Analysis I

ทบทวนพีชคณิตของเมทริกซ์และการหาค่าตอบของสมการเชิงเส้นหลายชั้น หลักการพื้นฐานของวิธีเฟล็กซิบิลิตีและวิธีสติเฟเนส การวิเคราะห์โครงสร้างซ้อหมุนและโครงสร้างขึง ภาพรวมของ

วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ความเค้นและความเครียดในระนาบ สติฟเนสของเอลิเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน

Review of matrix algebra and linear simultaneous equations, fundamental concepts of Flexibility and Stiffness method, matrix analysis of truss, beam and frames, overview of finite element method; plane stress and plan strain, element stiffness and analysis of various applications.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาโครงถัก คาน โครงข้อแข็ง และระบบโครงข่ายคาน ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์
3. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับประยุกต์ใช้งานวิศวกรรมโยธาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

**CVE 449 การออกแบบโครงสร้างเหล็กโดยวิธีตัวคูณความต้านทานและน้ำหนักบรรทุก 3(3-1-6)**

(Load and Resistance Factor Design of Steel Structures)

วิชาบังคับก่อน : CVE 338 Structural Analysis II

ออกแบบโครงสร้างเหล็กโดยวิธีตัวคูณความต้านทานและน้ำหนักบรรทุก ภายใต้แรงตามแนวแกน แรงเฉือนและแรงกระทำร่วมกัน ออกแบบจุดยึดต่อโครงสร้างเหล็ก โครงสร้างวัสดุผสม โครงสร้างประกอบ คานประกอบ ฝักออกแบบอาคารเหล็ก

Load and resistance factor design for steel structures subjected to axial loads, bending moments, shear forces, and combined actions, design of connections, design of composite structures, design of built up members, design of plate girder, design steel structures.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนของอาคารต่างๆของโครงสร้างเหล็ก
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และออกแบบรอยต่อของโครงสร้างเหล็ก
3. นักศึกษาสามารถออกแบบอาคารโครงสร้างเหล็ก

**CVE 461 วิศวกรรมธรณีวิทยา**

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

(Engineering Geology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำ ส่วนประกอบของโลก กระบวนการบนผิวโลก บรรยากาศและมหาสมุทร จุลศาสตร์ของโลก อายุทางธรณีวิทยา ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของโลก

Introduction, Composition of Earth, Surface Processes on Earth, Atmosphere and Ocean, Dynamic Earth, Geologic Time, Resource and Environment

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถ ดูและบอก ชนิด ประเภท และชื่อของ แร่ หินอัคนี หินตะกอนหินชั้น และ หินแปร
2. นักศึกษาอธิบาย ขบวนการผุพัง การกัดกร่อน และการสะสมตัว
3. นักศึกษาอธิบาย การเคลื่อนตัวของเปลือกโลก การเคลื่อนตัวของลมและธารน้ำแข็ง
4. นักศึกษาอธิบาย น้ำผิวดิน และ น้ำใต้ดิน
5. นักศึกษาอธิบาย ชั้นบรรยากาศ ฤดู กระแสน้ำ มหาสมุทร และสิ่งแวดล้อม
6. นักศึกษาอธิบาย แผ่นเปลือกโลก ภูเขาไฟ แผ่นดินไหว และการกำเนิดภูเขา
7. นักศึกษาสามารถอ่าน แผนที่ธรณีวิทยา แผนที่น้ำบาดาล และทำได้
8. นักศึกษาอธิบาย ทรัพยากรธรณี ทรัพยากรพลังงาน และผลกระทบจากมนุษย์
9. นักศึกษาอธิบาย ระบบของโลก ระบบสุริยะ และจักรวาล

### Learning Outcome

1. Ability to identify Minerals, Igneous Rocks, Sedimentary Rocks and Metamorphic Rocks.
2. Explain the Weathering, Erosion and deposition.
3. Explain Mass movements, Wind and Glaciers.
4. Explain the Surface water and Groundwater.
5. Explain Atmosphere, Climate, Oceans and Marine Environment.
6. Explain Plate Tectonics, Volcanism, Earthquakes and Mountain Building.
7. Ability to read Geologic Maps and Mapping.
8. Explain the Earth Resources, Energy Resources and Human Impact on Resources.
9. Explain the Earth System and the Universe.

CVE 465 การออกแบบงานวิศวกรรมเทคนิคธรณี

3(3-0-6)

(Geotechnical Engineering Design)

วิชาบังคับก่อน : CVE 364 Foundation Engineering

ข้อพิจารณาเพื่อการออกแบบโครงสร้างดิน การวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาทางวิศวกรรมเทคนิคธรณี การออกแบบโครงสร้างดินเสริมกำลัง การออกแบบลาดในหิน

Design consideration of earth structure, slope stability analysis by computer software, finite element analysis for geotechnical problems, design of reinforced soil structure, design of slope in rock.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการเจาะสำรวจดิน และการเลือกวิธีการออกแบบโครงสร้างดิน และกำหนดเกณฑ์การออกแบบ
2. นักศึกษาวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดิน และออกแบบลาดดินที่มีเสถียรภาพ
3. นักศึกษาวิเคราะห์การเสถียรภาพของโครงสร้างดิน และทำนายการทรุดตัวที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
4. นักศึกษาออกแบบและอธิบายขั้นตอนการก่อสร้างโครงสร้างดินเสริมกำลัง
5. นักศึกษาออกแบบและอธิบายขั้นตอนการก่อสร้างลาดในหิน

### Learning Outcome

1. Analyse of soil investigation results to obtain the required design soil properties, and selection of design method and design criteria of soil structures.
2. Analysis of soil slope stability and design of stable soil slopes.
3. Analysis of deformation of soil structures, and prediction of settlement that will be occurred in the future.
4. Design and construction sequences of reinforced soil structures.
5. Design and construction sequences of slopes in rock.

CVE 466 วิศวกรรมเทคนิคธรณีแผ่นดินไหว

3(3-0-6)

(Geotechnical Earthquake Engineering)

วิชาบังคับก่อน : CVE 364 Foundation Engineering

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแผ่นดินไหว, แผ่นเปลือกโลก, รอยเลื่อน, คลื่นแผ่นดินไหว, การวัดขนาดแผ่นดินไหว, มาตรฐานขนาดแผ่นดินไหว, ความเสียหายเนื่องจากแผ่นดินไหว, การสำรวจทาง

วิศวกรรมเทคนิคธรณีแผ่นดินไหว, ระดับชั้นความถี่เดี่ยวและหลากหลาย, การวิเคราะห์การสั่นแบบอิสระและไม่อิสระ, การสั่นสะเทือนแบบไม่หน่วงและแบบหน่วง, การตอบสนองต่อการสั่นสะเทือนแบบฮาร์โมนิกและแบบสุ่ม, การวิเคราะห์การตอบสนองของดิน, ปรากฏการณ์ทรายเหลว, การทรุดตัวเนื่องจากแผ่นดินไหว, การวิเคราะห์กำลังแบกทานเมื่อรับแรงแผ่นดินไหว, การวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดเมื่อรับแรงแผ่นดินไหว, การวิเคราะห์กำแพงกันดินเมื่อรับแรงแผ่นดินไหว, การปรับปรุงดินเพื่อลดผลกระทบจากแผ่นดินไหว, แผ่นดินไหวในมาตรฐานงานอาคาร

Introduction to earthquakes, Plate tectonics, Faults, Seismic waves, Magnitude of an earthquake, Intensity of an earthquake, Damage caused by earthquakes, Site investigation for geotechnical earthquake engineering, Single- and multi-degree of freedom, Analysis of free and forced vibrations, Undamped and damped vibrations, Response to harmonic and random vibrations, Soil response analysis, Liquefaction, Earthquake-induced settlement, Bearing capacity analyses for earthquakes, Slope stability analyses for earthquakes, Retaining wall analyses for earthquakes, Site improvement methods to mitigate earthquake effects, Earthquake provisions in building codes.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาจำแนกและประเมินต้นกำเนิดหรือแรงแผ่นดินไหวและภัยพิบัติทางเทคนิคธรณีที่จะเกิดขึ้น
2. นักศึกษาคำนวณ Eigenvalue และวิเคราะห์การสั่นไหวในรูปแบบต่างๆ
3. นักศึกษาวิเคราะห์การตอบสนองของชั้นดินและประเมินผลกระทบต่อโครงสร้างเมื่อรับแรงแผ่นดินไหว
4. นักศึกษาประยุกต์วิธีออกแบบอย่างง่ายสำหรับการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทรายเหลว และวิเคราะห์เสถียรภาพของกำแพงกันดิน คั่นดิน และฐานรากอาคารเมื่อรับแรงแผ่นดินไหว
5. นักศึกษาสามารถใช้ข้อกำหนดแผ่นดินไหวในงานอาคาร

#### Learning Outcome

1. Classify and evaluate earthquake sources/loads, and associated geotechnical earthquake hazards.
2. Ability to find the eigenvalues and perform single and multi-degree of freedom analysis of undamped and damped free and forced vibrations.

3. Analyze the soil site response and evaluate its effects on the structures under earthquake loads.
4. Apply simplified design-oriented methods for liquefaction analysis, and seismic analysis of slopes, retaining walls, embankments, and building foundations.
5. Use of earthquake provisions in building codes.

**CVE 472 วิศวกรรมขนส่ง****3(3-0-6)****(Transportation Engineering)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

อาชีพการขนส่ง ระบบการขนส่ง การวางแผนการขนส่ง หลักทฤษฎีการเคลื่อนตัวของ การจราจร การวิเคราะห์ความจุการขนส่ง การออกแบบทางแยกและการควบคุมการจราจรบริเวณ ทางแยก การออกแบบสัญญาณไฟจราจรและการจัดรอบสัญญาณไฟจราจร การขนส่งสินค้าและโล จิสติกส์

Profession of transportation; transportation systems; transportation planning; fundamental principles of traffic flow; transportation capacity analysis; intersection design and control; traffic signal design and timing; freight transportation and logistics.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

1. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความจุของการขนส่งรูปแบบต่างๆ ได้
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ออกแบบการควบคุมจราจรบริเวณทางแยก
3. นักศึกษาสามารถออกแบบและจัดรอบสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยก
4. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งสินค้าและการจัดการทางโลจิสติกส์

**Learning Outcome**

1. The ability to analyze transportation capacity.
2. The ability to analyze and design traffic control devices at intersections.
3. The ability to design traffic signal timing at signalized intersections.
4. The ability to analyze vehicle routing and logistics management

**CVE 473 วิศวกรรมจราจร****3 (2-3-6)****(Traffic Engineering)****วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

ลักษณะการจราจร ตัวแปรทางด้านการจราจร การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลจราจร ทฤษฎีการเคลื่อนตัวของ การจราจร ทฤษฎีแควคอย การวิเคราะห์ระยะการมองเห็นบริเวณทางแยก

อุปกรณ์ควบคุมการจราจร ข้อกำหนดในการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร องค์ประกอบของระบบสัญญาณไฟจราจร รูปแบบการทำงานของสัญญาณไฟจราจร การออกแบบสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยก

Traffic characteristics; traffic parameters; traffic data survey and analysis; traffic flow theories; queue theory; intersection sight distance analysis; traffic control devices; traffic signal warrants; components of traffic signal system; mode of traffic signal operations; traffic signal design at intersections.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถออกแบบการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลจราจร
2. นักศึกษาสามารถออกแบบถนนและทางแยกที่ปลอดภัยตามหลักการวิศวกรรมจราจร
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความจำเป็นในการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยก
4. นักศึกษาสามารถออกแบบสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยก

#### Learning Outcome

1. The ability to design a traffic data collection and analyze traffic data.
2. The ability to design safe highways and intersections based on traffic engineering principles.
3. The ability to analyze the need for traffic signal at intersections.
4. The ability to design traffic signal at intersections.

#### CVE 474 ระบบการขนส่งในเมือง

3(3-0-6)

#### (Urban Transportation Systems)

#### วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำระบบขนส่งผู้โดยสารในเมือง ทฤษฎีรูปแบบการขนส่งเพื่อรองรับการเดินทางในเมือง ประเภทการขนส่งสาธารณะแบบต่างๆ การขนส่งสาธารณะบนถนน การขนส่งสาธารณะโดยใช้ราง ระบบรถแท็กซี่ ระบบการเดิน การใช้จักรยาน สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเดินทาง การจัดการความต้องการในการขนส่ง การขนส่งอย่างยั่งยืน

Introduction to urban passenger transportation systems; theory of urban passenger transport modes; the family of transit modes; highway transit; rail transit; taxi systems; walking systems; use of bicycle; intermodal transportation facilities; transportation demand management; sustainable transportation.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถแนะนำรูปแบบต่างๆ สำหรับการขนส่งในเมือง
2. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความจุที่ระบบขนส่งสามารถรองรับ
3. นักศึกษาสามารถคำนวณต้นทุนการขนส่ง
4. นักศึกษาสามารถจัดการความต้องการการขนส่ง
5. นักศึกษาสามารถเลือกระบบการขนส่งสำหรับเมืองที่อยู่

#### Learning Outcome

1. The ability to introduce urban passenger transportation systems.
2. The ability to analyze the capacity of transportation systems.
3. The ability to determine the transportation costs.
4. The ability to manage transportation demands.
5. The ability to select the transportation systems for livable cities.

#### CVE 475 การจัดการโลจิสติกส์

3(3-0-6)

#### (Logistics Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเข้าใจในห่วงโซ่อุปทาน สมรรถนะในห่วงโซ่อุปทาน ตัวขับเคลื่อนห่วงโซ่อุปทาน การออกแบบโครงข่ายการกระจายสินค้า การออกแบบโครงข่ายในห่วงโซ่อุปทาน การออกแบบโครงข่ายห่วงโซ่อุปทานระดับโกลบอล การพยากรณ์ความต้องการสินค้า การวางแผนรวม การขายและการวางแผนการดำเนินการ การจัดการประหยัดขนาด การจัดการความไม่แน่นอน การหาระดับที่เหมาะสมของปริมาณสินค้า การขนส่งในห่วงโซ่อุปทาน

Understanding the supply chain; Supply chain performance; Supply chain drivers and metrics; Designing distribution networks; Network design in the supply chain; Designing global supply chain networks; Demand forecasting in a supply chain; Aggregate planning in a supply chain; Sales and operations planning; Managing economies of scale in a supply chain; Managing uncertainty in a supply chain; Determining the optimal level of product availability; Transportation in a supply chain.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถระบุตัวขับเคลื่อนห่วงโซ่อุปทานได้
2. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อหาที่ตั้งและขนาดของโรงงานที่เหมาะสมได้
3. นักศึกษาสามารถคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ สำหรับการออกแบบโครงข่ายการกระจายสินค้า โดยคำนึงถึงความไม่แน่นอน
4. นักศึกษาสามารถพยากรณ์ความต้องการสินค้าได้

5. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ในการวางแผนรวมได้
6. นักศึกษาสามารถคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม จากการประหยัดขนาด

### Learning Outcome

1. The ability to identify the drivers in supply chain.
2. The ability to formulate a mathematical model to determine the optimal facility locations their optimal capacities.
3. The ability to determine net present values in the distribution network design when accounting for uncertainty.
4. The ability to perform the demand forecasting in the supply chain.
5. The ability to formulate a mathematical model for the aggregate planning.
6. The ability to determine the optimal order quantity based on the economies of scale.

### CVE 483 การพัฒนาทรัพยากรน้ำ

3(3-0-6)

#### (Water Resources Development)

#### วิชาบังคับก่อน : CVE 382 Hydraulic Engineering

ประเภทและวัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ หลักการชลประทาน ระบบคลองส่งน้ำ การระบายน้ำ และอาคารในคลองชลประทาน การพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ รูปแบบและองค์ประกอบของโครงการ การเลือกชนิดของกังหันน้ำ การวิเคราะห์ปริมาณน้ำทำเพื่อผลิตไฟฟ้า การบรรเทาอุทกภัย สาเหตุของการเกิดน้ำท่วม ความเสียหายจากน้ำท่วม การประเมินขอบเขตพื้นที่น้ำท่วม และวิธีการบรรเทาอุทกภัยวิศวกรรมแม่น้ำ สมดุลและการเปลี่ยนแปลงสภาพแม่น้ำตามธรรมชาติ การเคลื่อนย้ายตะกอน การควบคุมรักษาสภาพลำน้ำ และการป้องกันการกัดเซาะตลิ่ง

Types and objectives of water resource development project. Irrigation: water requirements for irrigation, irrigation methods, irrigation canal systems and structures, drainage works. Hydropower Development: power supply and demand, types of hydropower plant, general arrangement of a hydropower project, types and selection of turbines, analysis of stream flow data. Flood Damage Mitigation: causes of flooding, design flood, delineation of flood plain, flood mitigation measures, levees and floodwalls, channel improvement, flood by passes, flood plain management. River Engineering: river morphology and regime, sediment transport, river training works, riverbank protections.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงปัญหาทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำและการพัฒนาโครงแหล่งน้ำเพื่อแก้ไข้ปัญหา
2. นักศึกษาอธิบายสาเหตุของการเกิดน้ำท่วม และการบรรเทาอุทกภัย
3. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ในการแก้ไข้ปัญหา โดยใช้ ความรู้ ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่เหมาะสม
4. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม สื่อสาร และวางแผนในการพัฒนาแหล่งน้ำ
5. นักศึกษาสามารถฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

### CVE 487 โครงสร้างทางชลศาสตร์

3(3-0-6)

#### (Hydraulics Structures)

#### วิชาบังคับก่อน : CVE 382 Hydraulic Engineering, CVE 385 Hydrology

การจำแนกประเภทของอาคารชลศาสตร์ อาคารชลศาสตร์สำหรับอ่างเก็บน้ำ การออกแบบเบื้องต้นเขื่อนคอนกรีตและเขื่อนดิน ทางระบายน้ำล้น อาคารสลายพลังงาน และอาคารปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำอาคารชลประทานที่หัวงาน อาคารควบคุมบังคับน้ำในระบบคลองชลประทานคันป้องกันน้ำท่วมและสถานีสูบน้ำสำหรับการระบายน้ำ

Types of hydraulic structures, Hydraulic structures at a reservoir, Preliminary design of concrete gravity dam and earth dam, spillways, energy dissipaters and outlet works. Irrigation headworks, control structures in irrigation canals. Flood protection dike and pumping station for drainage.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงวัตถุประสงค์และหน้าที่ของโครงสร้างทางชลศาสตร์เพื่อที่จะสามารถเลือกใช้รูปแบบและตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อแก้ไข้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานเพื่อออกแบบโครงสร้างทางชลศาสตร์
3. นักศึกษาวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างทางชลศาสตร์โดยใช้มาตรฐานการออกแบบที่เหมาะสมแลถูกต้อง
4. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม สื่อสาร และวางแผนโดยใช้โครงการขนาดเล็กเป็นตัวอย่าง
5. นักศึกษาสามารถฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

### CVE 488 วิศวกรรมแม่น้ำเบื้องต้น

3(3-0-6)

#### (Introduction to River Engineering)

#### วิชาบังคับก่อน : CVE 281 Fluid Mechanics, CVE 382 Hydraulic Engineering

### และ CVE 385 Hydrology

ประโยชน์และหน้าที่ของแม่น้ำ คุณสมบัติของแม่น้ำ การเคลื่อนตัวของน้ำในแม่น้ำ การไหลแบบคงตัว การไหลแบบไม่คงตัว การเคลื่อนตัวของตะกอนรูปทรงของท้องน้ำ กระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแม่น้ำ สมการขนส่งตะกอน ฐานฐานวิทยาแม่น้ำ การสำรวจแม่น้ำ แบบจำลองแม่น้ำ การควบคุมแม่น้ำ

Utilities of river and main functions, Properties of rivers, water movement in rivers, steady flow, unsteady flow, Sediment transport, river morphology, river survey, river models, river control.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมมาใช้ในการคำนวณพฤติกรรมการไหลในแม่น้ำ ในลักษณะต่างๆ การขนส่งตะกอน การเปลี่ยนแปลงท้องน้ำ การสำรวจแม่น้ำ แบบจำลอง และการควบคุมแม่น้ำ ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมแม่น้ำได้
2. นักศึกษาสามารถจำแนกลักษณะของปัญหาการไหล จัดรูปแบบการคำนวณและสามารถแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการไหลในแม่น้ำได้
3. นักศึกษาอธิบายผลกระทบจากปัญหาการไหลในแม่น้ำ ต่อความเป็นอยู่ของประชาชนที่อาศัยริมฝั่งแม่น้ำ ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคมในระดับชุมชน และระดับที่ใหญ่กว่าขึ้นไป
4. นักศึกษาเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาน้ำในปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับการวิศวกรรมแม่น้ำ
5. นักศึกษาสามารถใช้ความรู้ ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่ทันสมัย ในการฝึกปฏิบัติ ใช้แก้ปัญหาในกรณีศึกษา

#### CVE 490 อุทกวิทยาประยุกต์

3(3-0-6)

(Applied Hydrology)

วิชาบังคับก่อน : CVE 385 Hydrology

ลุ่มน้ำและอิทธิพลของลุ่มน้ำต่อกราฟน้ำท่า การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝน การออกแบบพายุฝน การออกแบบปริมาณน้ำท่วมสูงสุด การออกแบบอ่างเก็บน้ำการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ แบบจำลองทางอุทกวิทยา การนำอุทกวิทยาไปประยุกต์ใช้กับปัญหาทางวิศวกรรม

Watershed and its influence on hydrograph, rainfall data analysis, design storms, design of flood peak, reservoir design, reservoir sedimentation, hydrologic modelling, applications to engineering problems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาอธิบายกระบวนการของวัฏจักรของน้ำทั้งในสภาพแวดล้อมแบบในเมืองและนอกเมือง เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสมดุลน้ำ การคายระเหย กราฟน้ำท่า การซึม การวิเคราะห์ความถี่ การประเมินความเสี่ยงทางน้ำ และอื่นๆ
2. นักศึกษาใช้ระบบความรู้ในการสร้างแบบจำลองสำหรับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับน้ำ
3. นักศึกษาอธิบายองค์ประกอบหลักของพื้นที่ลุ่มน้ำและควมมีอิทธิพลต่อกราฟน้ำท่า การวิเคราะห์ข้อมูลฝน การออกแบบพายุ การออกแบบน้ำท่วมสูงสุด การออกแบบอ่างเก็บน้ำ แบบจำลองอุทกวิทยา และการประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
4. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม สื่อสาร และวางแผนโดยใช้โครงการขนาดเล็กเป็นตัวอย่าง
5. นักศึกษาประยุกต์ใช้ทักษะความคิด
6. นักศึกษาสามารถฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### CVE 491 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับงานด้านวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ

3(3-0-6)

(Computer Applications for Water Resources Engineering)

วิชาบังคับก่อน : CVE 385 Hydrology

บททวนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ เช่น แบบจำลองอุทกวิทยา ชลศาสตร์ น้ำใต้ดิน คุณภาพน้ำ วิศวกรรมชายฝั่งทะเล และ ระบบทรัพยากรน้ำ

Computer programming revision, software package in water resources engineering such as hydrology, hydraulics, groundwater, water quality, coastal engineering and water resources system.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถนำความรู้ทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำมาเขียนโปรแกรม หรือ ใช้แบบจำลองทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำเพื่อแก้ปัญหาได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนในการพัฒนาแบบจำลองทางวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ
3. อธิบายปัญหาทางทรัพยากรน้ำและแนวทางการแก้ไขปัญหา
4. นักศึกษาประยุกต์ใช้ทักษะความคิด
5. นักศึกษาสามารถฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง