# หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
# สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
# (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569)

**ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์**
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

# สารบัญ


**หน้า**

**องค์ประกอบที่ 1 ชื่อปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง และสาขาวิชา**

รหัสและชื่อหลักสูตร 1

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา 1

วิชาเอก 1

รูปแบบของหลักสูตร 1

สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบ 2

**องค์ประกอบที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์การเรียนรู้**

ปรัชญาของหลักสูตร 3

ความสำคัญของหลักสูตร 3

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร 6

จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร 7

อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา 7

ผลลัพธ์การเรียนรู้ 8

ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ 24

**องค์ประกอบที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต**

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 29

โครงสร้างหลักสูตร 29

รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต 30

แผนการศึกษา 36

คำอธิบายรายวิชา 46

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา 79

**องค์ประกอบที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้**

ระบบการจัดการศึกษา 95

การจัดการศึกษาฤดูร้อน 95

## สารบัญ (ต่อ)


| | หน้า |
|---|---|
| การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค การเทียบเคียงหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี) | 95 |
| วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน | 95 |
| ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า | 95 |
| กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษา | 96 |
| องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) | 96 |
| ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี) | 97 |
| การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) | 98 |
| การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้มั่นใจว่าผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้กับโลกของการทำงานจริงได้และตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ความหวัง | 98 |
| **องค์ประกอบที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร ซึ่งรวมถึงคณาจารย์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์** | |
| แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี | 100 |
| งบประมาณตามแผน | 100 |
| การพัฒนาคณาจารย์ | 102 |
| ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ | 103 |
| **องค์ประกอบที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา** | 109 |
| **องค์ประกอบที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา** | |
| กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) | 110 |
| กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา | 110 |
| เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร | 113 |

# สารบัญ (ต่อ)


**หน้า**

**องค์ประกอบที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร**

การกำกับมาตรฐาน 114
บัณฑิต 114
นักศึกษา 114
อาจารย์ 115
หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน 115
สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 115
ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) 116

**องค์ประกอบที่ 9 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร**

การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการหลักสูตร 117
วิธีการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์ 122
การนำข้อมูลการประเมินผลการจัดการศึกษามาใช้ในการทบทวน ปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ 123
วิธีการสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลหลักสูตรให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรับทราบ 123

**ภาคผนวก** 124

1. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
2. แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
3. รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร
4. สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
5. รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
6. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์
7. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**
**สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569)**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
**วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา** คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
**สถานที่จัดการเรียนการสอน** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## องค์ประกอบที่ 1 ชื่อปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรชั้นสูง และสาขาวิชา

### 1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25490151103454
ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Computer Engineering

### 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

### 3. วิชาเอก

ไม่มี

### 4. รูปแบบของหลักสูตร

#### 4.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี ที่จัดการเรียนการสอนในรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษในระหว่างการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

#### 4.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

**4.3 ภาษาที่ใช้**

การจัดการเรียนสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราเรียนในวิชาของหลักสูตรมีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

**4.4 การรับเข้าศึกษา**

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้

**4.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

ไม่มี

**4.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา**

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

**5. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร**

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ปรับปรุงหลักสูตรจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 8/2568 เมื่อวันที่ 16 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2568
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 8/2568 เมื่อวันที่ 21 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2568
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 9/2568 เมื่อวันที่ 15 เดือน กันยายน พ.ศ. 2568
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 9/2568 เมื่อวันที่ 17 เดือน กันยายน พ.ศ. 2568

## องค์ประกอบที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์การเรียนรู้

### 1. ปรัชญาของหลักสูตร

ผลิตวิศวกรคอมพิวเตอร์ที่มีความพร้อมในด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สำหรับการปฏิบัติงานจริง

### 2. ความสำคัญของหลักสูตร

#### 2.1 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

##### 2.1.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) มุ่งเน้นการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ให้มีความพร้อมทั้งด้านสุขภาพกาย ใจ สติปัญญา และจิตสาธารณะ รวมถึงการมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล วิศวกรรม และนวัตกรรม ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์เป็นสาขาที่ช่วยพัฒนาระบบอัจฉริยะ ซอฟต์แวร์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่รองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคดิจิทัล แผนยุทธศาสตร์ชาติและแผนอุดมศึกษาระยะยาวจึงกำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาเป็นศูนย์กลางในการพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัล พร้อมทั้งสนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจ หลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านการศึกษาและเทคโนโลยี โดยมีเป้าหมายในการผลิตบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์ ปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัตโนมัติ เครือข่ายความมั่นคงทางไซเบอร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) ตลอดจนมีทักษะด้านภาษาอังกฤษเพื่อรองรับการแข่งขันในตลาดแรงงานสากล โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านการเขียนโปรแกรมและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อรองรับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีตลอดจนพัฒนาความเชี่ยวชาญด้าน ปัญญาประดิษฐ์ และ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อสร้างนวัตกรรมที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของธุรกิจและอุตสาหกรรม อีกทั้งยังให้ความสำคัญกับการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cybersecurity) เพื่อป้องกันภัยคุกคามและเสริมสร้างความปลอดภัยของข้อมูล รวมถึงการพัฒนาระบบอัจฉริยะ (Smart Systems) และ อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things, IoT) เพื่อรองรับอุตสาหกรรม 4.0

นอกจากนี้ หลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ยังเน้นการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและโครงการจริง (Project-Based Learning) เพื่อให้บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับนานาชาติ อันจะช่วยเพิ่มโอกาสในการทำงานกับองค์กรระดับโลก ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจโลก ประเทศไทยจำเป็นต้องเพิ่มขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมเพื่อแข่งขันกับนานาประเทศ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัล พัฒนาอุตสาหกรรมเทคโนโลยี และสร้างบุคลากรที่มี

ทักษะสูง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจไทยสู่เศรษฐกิจดิจิทัลที่ยั่งยืน สถาบันการศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนากำลังคนด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม และภาครัฐ เพื่อสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจและนวัตกรรมที่สามารถแข่งขันในระดับโลก หลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จึงเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ด้านเทคโนโลยี ทักษะวิศวกรรมดิจิทัล ความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะภาษาอังกฤษ รวมทั้งยังมีคุณธรรม ศีลธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบในวิชาชีพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทยให้ก้าวหน้าทัดเทียมนานาประเทศ

**2.1.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม**

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาเชิงโครงสร้าง โดยส่งเสริมการกระจายโอกาส ลดความเหลื่อมล้ำ และสร้างความเสมอภาคในทุกมิติ ทั้งด้านรายได้ ความมั่งคั่ง และความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจ ผ่านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ครอบคลุม ทั้งระบบโลจิสติกส์ เทคโนโลยีดิจิทัล และการพัฒนาพื้นที่เมือง เพื่อให้ทุกภาคส่วนของสังคมสามารถเข้าถึงโอกาสทางเศรษฐกิจได้อย่างเท่าเทียม นอกจากนี้ ยังให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้สอดรับกับยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ตามแนวทางของแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ที่มุ่งเสริมสร้างศักยภาพของประชาชนให้พร้อมทั้งด้านสุขภาพกาย ใจ สติปัญญา และจิตสาธารณะ ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล วิศวกรรม และนวัตกรรม เพื่อให้สามารถแข่งขันและเติบโตได้อย่างยั่งยืนในสังคมยุคใหม่

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เปิดโอกาสให้ผู้สำเร็จการศึกษาทั้งจากสายสามัญและสายอาชีวศึกษาเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี เพื่อพัฒนาทักษะและศักยภาพในด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ระบบอัจฉริยะ และเทคโนโลยีดิจิทัล ให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลของประเทศ หลักสูตรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจด้านการออกแบบ พัฒนา และบูรณาการระบบซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ เครือข่าย และปัญญาประดิษฐ์ (AI) รวมถึงการนำเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) มาใช้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ มุ่งเน้นการพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้บัณฑิตมีความรู้เชิงลึกและทักษะที่จำเป็นในการเป็นวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญ พร้อมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้สามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคม นอกจากนี้ หลักสูตรยังสนับสนุนการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ประกอบการตลอดจนเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันระดับสากล อีกทั้งช่วยส่งเสริมการจ้างงาน กระจายรายได้ ลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม และขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศอย่างมั่นคงและยั่งยืน

**2.2 ผลกระทบจาก ข้อ 2.1.1 และ 2.1.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ และแผนของมหาวิทยาลัย**

**2.2.1 การพัฒนาหลักสูตร**

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตร จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพ และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และรองรับการแข่งขันทางธุรกิจคอมพิวเตอร์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยการผลิตบุคลากรทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ

**2.2.2 ความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย**

เป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยฯ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีความรู้คู่คุณธรรม รองรับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน โดยมีวิสัยทัศน์เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำระดับนานาชาติ และดำเนินพันธกิจผ่าน 4 ยุทธศาสตร์หลัก ได้แก่ ความเป็นเลิศด้านการจัดการศึกษา การวิจัยและนวัตกรรม การบริการวิชาการ และการบริหารจัดการ ในด้านการศึกษามุ่งพัฒนาหลักสูตรและการสอนให้ทันสมัยและสอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ ส่วนด้านการวิจัยมุ่งสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ที่ตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมและสังคม โดยเฉพาะภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ที่มุ่งผลิตบัณฑิตที่เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี พร้อมพัฒนาทักษะการถ่ายทอดความรู้และฝึกอบรม เพื่อยกระดับบุคลากรในอุตสาหกรรมและเสริมสร้างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

**2.3 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย** (ถ้ามี)

**2.3.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น**

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เป็นหลักสูตรที่ต้องอาศัยหลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมและหลักการคำนวณเชิงตัวเลข จึงต้องมีความสัมพันธ์กับวิศวกรรมสาขาอื่น ๆ ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่สนับสนุนการสอนวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่สนับสนุนการสอนวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติ รวมถึงคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ที่มีการสอนรายวิชาศึกษาทั่วไป

**2.3.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน**

รายวิชาในหลักสูตรที่นักศึกษาจากคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน หากต้องการมีความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้การเลือกเรียนวิชาดังกล่าว ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องของหลักสูตรอื่นในมหาวิทยาลัยฯ

**2.3.3 การบริหารจัดการ (ถ้ามี)**

แผนงานความร่วมมือในการประสานงานกับภาควิชาอื่นนั้น เป็นการเปิดโอกาส มิได้กำหนดเฉพาะหรือเจาะจงกับคณะฯ ใด แต่ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของหลักสูตรอื่น โดยหากมีการบริการการเรียนการ

สอนให้หลักสูตรอื่น จะมีการเรียนและประเมินผลเป็นปกติ ส่วนการคิดภาระงานให้แก่หลักสูตรใช้หลักเกณฑ์ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

**3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (PEOs)**

หลักสูตรนี้สร้างขึ้นมาเพื่อ

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความเข้าใจในวิชาชีพทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะตรงตามความต้องการของตลาดอุตสาหกรรม และสามารถพัฒนาความรู้ในระดับสูงขึ้นได้
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีจริยธรรมและตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสังคม
4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**4. จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร**

1. โครงสร้างหลักสูตรครอบคลุม 4 กลุ่มวิชา ได้แก่ เทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์ เทคโนโลยีและกระบวนการทางซอฟต์แวร์ โครงสร้างพื้นฐานของระบบ และฮาร์ดแวร์กับสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ โดยนักศึกษาจะได้รับองค์ความรู้ทั้งในด้านทฤษฎี การพัฒนาซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบสมองกลฝังตัวฟ
2. มีการจัดการเรียนการสอนพร้อมห้องปฏิบัติการ โดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติจริงอย่างทั่วถึง รองรับการพัฒนาทักษะและเสริมสร้างสมรรถนะในการปฏิบัติงาน
3. ส่งเสริมโครงงานเชิงประยุกต์ โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ดำเนินโครงงานและวิจัยในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริงในภาคอุตสาหกรรมและสังคม เพื่อเสริมสร้างทักษะในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และพัฒนานวัตกรรม
4. มีเครือข่ายความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม บริษัท และองค์กรชั้นนำ เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เข้าร่วมฝึกงานในรูปแบบสหกิจศึกษา เข้าถึงเทคโนโลยีจริง และเรียนรู้แนวโน้มทางเทคโนโลยีในอนาคต

**5. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา**

1. วิศวกรคอมพิวเตอร์
2. นักวิชาการคอมพิวเตอร์
3. นักวิเคราะห์และออกแบบระบบคอมพิวเตอร์
4. นักโปรแกรม
5. นักวิจัย

6. นักพัฒนาเว็บไซต์
7. บุคลากรทางการศึกษา
8. ผู้ดูแลระบบเครือข่าย
9. ผู้จัดการโครงการคอมพิวเตอร์
10. ผู้จัดการซอฟต์แวร์
11. ประกอบอาชีพอิสระ หรืออาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## 6. ผลลัพธ์การเรียนรู้

### 6.1 วิธีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

หลักสูตรได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) ผลลัพธ์การศึกษาที่นิสิตนักศึกษาพึงมี (Knowledge profile) ของ Tabee ซึ่งมีทั้งหมดอยู่ 11 ข้อ ซึ่งสอดคล้องประกาศสภาวิศวกร เรื่องลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

| กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย | สิ่งที่ต้องทำได้/ได้ทำ | คุณลักษณะที่คาดหวัง |
|---|---|---|
| ผู้ใช้บัณฑิต | - มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>- มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ<br>- มีทักษะการใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือวิศวกรรมสมัยใหม่<br>- มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น<br>- มีทักษะการสื่อสารที่ดี<br>- มีจิตสำนึกในจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม<br>- ใฝ่เรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง | - ความรู้ด้านวิศวกรรม คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์<br>- การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม<br>- การออกแบบและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหา<br>- การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย<br>- การทำงานเป็นทีม<br>- การติดต่อสื่อสาร<br>- ความรับผิดชอบต่อโลก<br>- จรรยาบรรณวิชาชีพ<br>- การเรียนรู้ตลอดชีวิต |
| ศิษย์เก่า | - ปฏิบัติงานทางวิชาชีพวิศวกรรมและที่เกี่ยวข้องได้อย่างดี<br>- มีความยืดหยุ่นและสามารถปรับตัวกับความเปลี่ยนแปลงได้ดี | - ความรู้ด้านวิศวกรรม<br>- การวิเคราะห์ปัญหา<br>- การออกแบบและพัฒนา<br>- การใช้อุปกรณ์เครื่องมือ<br>- การเรียนรู้ตลอดชีวิต |

| กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย | สิ่งที่ต้องทำได้/ได้ทำ | คุณลักษณะที่คาดหวัง |
|---|---|---|
| | - มีทัศนคติเชิงบวกและความรับผิดชอบต่อตนเอง กล้าคิด กล้าตัดสินใจ<br>- มีทักษะการบริหารเวลาและการจัดการงานอย่างมีระบบ<br>- เข้าใจความคาดหวังขององค์กรและวัฒนธรรมการทำงาน<br>- มีความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์ในวิชาชีพ | - จรรยาบรรณวิชาชีพ<br>- ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก<br>- การบริหารงานวิศวกรรม<br>- การทำงานร่วมกันเป็นทีม<br>- การติดต่อสื่อสาร |
| นักศึกษาปัจจุบัน | - วิเคราะห์และออกแบบเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้<br>- มีทักษะตรงกับตลาดแรงงานและพร้อมทำงานได้ทันที<br>- มีความมั่นใจในการสื่อสารและการแสดงออก<br>- มีความคิดสร้างสรรค์และยืดหยุ่นต่อความเปลี่ยนแปลง<br>- มีคุณภาพชีวิตที่ดีในการทำงาน<br>- สามารถพัฒนาตนเองและเติบโตในสายงานได้ | - การวิเคราะห์ปัญหา<br>- การออกแบบและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหา<br>- ความรู้ด้านวิศวกรรมฯ<br>- การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย<br>- การติดต่อสื่อสาร<br>- การเรียนรู้ตลอดชีวิต<br>- ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก<br>- จรรยาบรรณวิชาชีพ |
| นักศึกษาในอนาคต | - สามารถคิดเชิงวิเคราะห์และตัดสินใจ<br>- สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ได้<br>- สามารถทำงานจริงและแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้<br>- ปฏิบัติงานถูกต้องตามจริยธรรมและความรับผิดชอบ มีภาวะผู้นำ | - การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม<br>- การออกแบบและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหา<br>- การเรียนรู้ตลอดชีวิต<br>- จรรยาบรรณวิชาชีพ<br>- ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก<br>- ทำงานร่วมกันเป็นทีม |
| อาจารย์/หลักสูตร | - วิเคราะห์ ออกแบบ และแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมอย่างถูกต้อง | - ความรู้ด้านวิศวกรรม<br>- การวิเคราะห์ปัญหา |

| กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย | สิ่งที่ต้องทำได้/ได้ทำ | คุณลักษณะที่คาดหวัง |
|---|---|---|
| | - มีทักษะการใช้เครื่องมือวิศวกรรมพื้นฐานและเครื่องมือสมัยใหม่<br>- มีทักษะการวิจัยและพัฒนาที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรมหรือสังคมได้<br>- ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการพัฒนาตนเอง<br>- สามารถบริหารเวลา ทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีสู่ความสำเร็จร่วมกัน<br>- ทักษะการสื่อสารทางวิชาชีพได้ชัดเจนทั้งภาษาไทยและอังกฤษ | - การออกแบบและพัฒนา<br>- การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย<br>- การพิจารณา/ตรวจสอบ<br>- การเรียนรู้ตลอดชีวิต<br>- การบริหารงานวิศวกรรม<br>- การทำงานร่วมกันเป็นทีม<br>- การติดต่อสื่อสาร |

**6.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)**

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

แบ่งออกเป็น - ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้และทักษะเฉพาะทาง (Specific Outcome: S)

- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้และทักษะทั่วไป (General Outcome: G)

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | กลยุทธ์การสอน | กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|
| **PLO 1 (S) ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ :** มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม | 1. บรรยาย<br>2. ถาม-ตอบ<br>3. แบบฝึกหัด<br>4. รายงานกลุ่ม/เดี่ยว<br>5. โครงงานกลุ่ม | 1. สอบข้อเขียน<br>2. สอบปากเปล่า<br>3. ตรวจแบบฝึกหัด<br>4. การนำเสนอรายงาน<br>5. สอบโครงงาน |
| **PLO 2 (S) การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม :** มีความสามารถในการระบุ ปัญหา วิศวกรรม วางรูปแบบและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม | 1. บรรยาย<br>2. ถาม-ตอบ<br>3. แบบฝึกหัด<br>4. รายงานกลุ่ม/เดี่ยว<br>5. โครงงานกลุ่ม<br>6. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน<br>7. วิเคราะห์กรณีศึกษา | 1. สอบข้อเขียน<br>2. สอบปากเปล่า<br>3. ตรวจแบบฝึกหัด<br>4. การนำเสนอรายงาน<br>5. ประเมินรายงาน<br>5. สอบโครงงาน<br>6. ใช้เกณฑ์ประเมินโดยเพื่อนและตนเอง |
| **PLO 3 (S) การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา :** มีความสามารถในการออกแบบระบบ อุปกรณ์ หรือกระบวนการเพื่อให้ตรงกับความต้องการภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นจริง | 1. บรรยาย<br>2. ถาม-ตอบ<br>3. แบบฝึกหัด<br>4. รายงานกลุ่ม/เดี่ยว<br>5. โครงงานกลุ่ม<br>6. ฝึกปฏิบัติงาน<br>7. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน<br>8. การเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริง | 1. สอบข้อเขียน<br>2. สอบปากเปล่า<br>3. ตรวจแบบฝึกหัด<br>4. ให้นำเสนอรายงาน<br>5. ประเมินผลงานด้วย Rubric<br>6. สอบโครงงาน<br>7. สอบปฏิบัติ<br>8. ใช้เกณฑ์ประเมินโดยเพื่อนและตนเอง |
| **PLO 4 (S) การพิจารณาตรวจสอบ :** | 1. ฝึกปฏิบัติ<br>2. มอบหมายงานและให้ทำรายงาน<br>3. มอบหมายให้ทำโครงงาน | 1. สอบปฏิบัติ<br>2. ประเมินผลงานและรายงานที่มอบหมาย |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | กลยุทธ์การสอน | กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|
| มีความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมถึงวิเคราะห์และตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้อง | | 3. สอบประเมินผลโครงงาน |
| **PLO 5 (S) การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย :** มีความสามารถในการใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือวิศวกรรมสมัยใหม่ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | 1. ฝึกปฏิบัติ<br>2. มอบหมายโครงงาน<br>3. ฝึกงาน | 1. สอบปฏิบัติ<br>2. สอบประเมินโครงงาน<br>3. รายงานฝึกงาน |
| **PLO 6 (G) การทำงานร่วมกันเป็นทีม :** มีความสามารถในการทำงานร่วมกับทีมที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 1. ฝึกปฏิบัติงานเป็นทีม<br>2. มอบหมายโครงงานเป็นทีม | 1. ประเมินการทำงานเป็นทีม<br>2. สอบประเมินโครงงาน |
| **PLO 7 (S) การติดต่อสื่อสาร :** มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล | 1. ฝึกปฏิบัติงาน<br>2. มอบหมายรายงาน/โครงงาน<br>3. มอบหมายให้นำเสนอผลงาน | 1. สอบปากเปล่า<br>2. ประเมินรายงาน<br>3. ประเมินการทำงาน<br>4. สอบประเมินโครงงาน |
| **PLO 8 (S) ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมต่อสภาพแวดล้อมระดับโลก เศรษฐกิจ และสังคม | 1. ฝึกปฏิบัติงาน<br>2. มอบหมายรายงาน<br>3. มอบหมายให้นำเสนอผลงาน | 1. สอบปากเปล่า<br>2. ประเมินรายงาน<br>3. ประเมินการทำงาน |
| **PLO 9 (G) จรรยาบรรณวิชาชีพ :** มีความเข้าใจในความรับผิดชอบทางวิชาชีพและจริยธรรม | 1. บรรยาย<br>2. ถาม-ตอบ<br>3. มอบหมายรายงาน<br>4. มอบหมายให้นำเสนอผลงาน | 1. สอบข้อเขียน<br>2. สอบปากเปล่า<br>3. ประเมินรายงาน<br>4. ประเมินผลงาน |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | กลยุทธ์การสอน | กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|
| **PLO 10 (S) การบริหารงานวิศวกรรม :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมในบริบททางเศรษฐกิจ | 1. บรรยาย<br>2. ถาม-ตอบ<br>3. มอบหมายรายงาน<br>4. มอบหมายให้นำเสนอผลงาน | 1. สอบข้อเขียน<br>2. สอบปากเปล่า<br>3. ประเมินรายงาน<br>4. ประเมินผลงาน |
| **PLO 11 (G) การเรียนรู้ตลอดชีพ :** มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นร่วมสมัยและตระหนักถึงความจำเป็นพร้อมทั้งมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | 1. บรรยาย<br>2. ถาม-ตอบ<br>3. มอบหมายงานศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง<br>4. มอบหมายรายงาน<br>5. มอบหมายให้นำเสนอผลงาน | 1. สอบข้อเขียน<br>2. สอบปากเปล่า<br>3. ประเมินรายงาน<br>4. สอบการนำเสนอ |

**6.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565**

| มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ | รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ |
|---|---|
| 1. ความรู้ (Knowledge) | - ความรู้เชิงบูรณาการด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม และเศรษฐศาสตร์<br>- ความรู้เชิงหลักการพื้นฐานของสาขาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม<br>- ความรู้เชิงบูรณาการสหศาสตร์ (Transdisciplinary Knowledge)<br>- ความรู้ด้านการวิเคราะห์และประเมินงานทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>- ความรู้ด้านการเลือกและประยุกต์ใช้เครื่องมือวิศวกรรม (Engineering Tools)<br>- ความรู้เชิงวิชาชีพวิศวกรรม<br>- ความรู้เชิงคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลเชิงวิศวกรรม |
| 2. ทักษะ (Skills) | - ทักษะการคิดวิเคราะห์ระบบและแก้ปัญหาวิศวกรรมอย่างมีระบบ<br>- ทักษะการใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจทางวิศวกรรม<br>- ทักษะการพัฒนาและต่อยอดนวัตกรรม<br>- ทักษะการสืบค้นและวิจัยแบบอิสระเพื่อเรียนรู้ตลอดชีวิต<br>- ทักษะการสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมายหลากหลาย<br>- ทักษะการสื่อสารเชิงวิชาชีพต่อสังคม |

| มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ | รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ |
|---|---|
| | - ทักษะการริเริ่มและการแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา<br>- ทักษะการแสดงจุดยืนและการสนับสนุนกลุ่ม<br>- ทักษะการวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ<br>- ทักษะการปรับตัวและทำงานร่วมทั้งภาวะผู้นำและผู้ตาม<br>- ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ทางวิชาชีพ<br>- ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศและสถิติประยุกต์<br>- ทักษะการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร<br>- ทักษะการใช้เครื่องมือคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม |
| 3. จริยธรรม (Ethics) | - ความเข้าใจในวัฒนธรรมไทยและคุณค่าทางจริยธรรม<br>- ความมีระเบียบวินัยและความรับผิดชอบ<br>- การประเมินผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม<br>- จรรยาบรรณทางวิชาชีพวิศวกรรม |
| 4. ลักษะบุคคล (Character) | - ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาวิศวกรรมที่รับผิดชอบ<br>- ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวิเคราะห์ การออกแบบ และการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม<br>- ในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ<br>- ความรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงานและการรักษาสภาพแวดล้อม<br>- การปฏิบัติตนอย่างรับผิดชอบในฐานะพลเมืองที่ดี<br>- ความเข้าใจและการปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรม<br>- ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง<br>- ความคิดริเริ่มและความสามารถในการบริหารงานและการเป็นผู้ประกอบการ |

**6.4 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับทักษะและความสามารถที่จำเป็น 4 ด้าน**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | ความรู้ (Knowledge) | ทักษะ (Skills) | จริยธรรม (Ethics) | ลักษณะบุคคล (Character) |
|---|---|---|---|---|
| **PLO 1 (S) ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ :** มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม | ● | | | |
| **PLO 2 (S) การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม :** มีความสามารถในการระบุ ปัญหา วิศวกรรม วางรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม | ● | ● | | |
| **PLO 3 (S) การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา :** มีความสามารถในการออกแบบระบบ อุปกรณ์ หรือกระบวนการ เพื่อให้ตรงกับความต้องการภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นจริง | ● | ● | | ● |
| **PLO 4 (S) การพิจารณาตรวจสอบ :** มีความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมถึงวิเคราะห์และตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้อง | ● | ● | | |
| **PLO 5 (S) การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย :** มีความสามารถในการใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือวิศวกรรมสมัยใหม่ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | | ● | | ● |
| **PLO 6 (G) การทำงานร่วมกันเป็นทีม :** มีความสามารถในการทำงานร่วมกับทีมที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ | | ● | | ● |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | ความรู้ (Knowledge) | ทักษะ (Skills) | จริยธรรม (Ethics) | ลักษณะบุคคล (Character) |
|---|---|---|---|---|
| **PLO 7 (S) การติดต่อสื่อสาร :** มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล | | ● | | ● |
| **PLO 8 (S) ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมต่อสภาพแวดล้อมระดับโลก เศรษฐกิจ และสังคม | ● | | ● | ● |
| **PLO 9 (G) จรรยาบรรณวิชาชีพ :** มีความเข้าใจในความรับผิดชอบทางวิชาชีพและจริยธรรม | | | ● | ● |
| **PLO 10 (S) การบริหารงานวิศวกรรม :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมในบริบททางเศรษฐกิจ | ● | ● | | |
| **PLO 11 (G) การเรียนรู้ตลอดชีพ :** มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นร่วมสมัยและตระหนักถึงความจำเป็น พร้อมทั้งมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | | | ● | ● |

**6.5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | วิสัยทัศน์ | พันธกิจ 1 | พันธกิจ 2 | พันธกิจ 3 | พันธกิจ 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| PLO 1 (S) **ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์** : มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม | ● | ● | ● | | |
| PLO 2 (S) **การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม** : มีความสามารถในการระบุ ปัญหา วิศวกรรม วางรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม | ● | ● | ● | | |
| PLO 3 (S) **การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา** : มีความสามารถในการออกแบบระบบ อุปกรณ์ หรือกระบวนการเพื่อให้ตรงกับความต้องการภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นจริง | ● | ● | ● | ● | |
| PLO 4 (S) **การพิจารณาตรวจสอบ** : มีความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมถึงวิเคราะห์และตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้อง | ● | ● | ● | ● | |
| PLO 5 (S) **การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย** : มีความสามารถในการใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือวิศวกรรมสมัยใหม่ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | ● | ● | ● | ● | |
| PLO 6 (G) **การทำงานร่วมกันเป็นทีม** : มีความสามารถในการทำงานร่วมกับทีมที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ | ● | ● | | ● | |
| PLO 7 (S) **การติดต่อสื่อสาร** : มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล | ● | ● | | ● | |
| PLO 8 (S) **ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก** : มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจ | ● | ● | ● | ● | ● |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | วิสัยทัศน์ | พันธกิจ 1 | พันธกิจ 2 | พันธกิจ 3 | พันธกิจ 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| ผลกระทบของวิศวกรรมต่อสภาพแวดล้อม ระดับโลก เศรษฐกิจ และสังคม | | | | | |
| **PLO 9 (G) จรรยาบรรณวิชาชีพ :** มีความเข้าใจในความรับผิดชอบทางวิชาชีพและจริยธรรม | ● | ● | | | ● |
| **PLO 10 (S) การบริหารงานวิศวกรรม :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมในบริบททางเศรษฐกิจ | ● | ● | ● | ● | |
| **PLO 11 (G) การเรียนรู้ตลอดชีพ :** มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นร่วมสมัยและตระหนักถึงความจำเป็น พร้อมทั้งมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | ● | ● | ● | ● | ● |

<u>หมายเหตุ</u>

วิสัยทัศน์ หมายถึง มหาวิทยาลัยชั้นนำด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ

พันธกิจ 1 หมายถึง ผลิตบัณฑิตที่พึงประสงค์

พันธกิจ 2 หมายถึง วิจัยและพัฒนา

พันธกิจ 3 หมายถึง บริการวิชาการแก่สังคม

พันธกิจ 4 หมายถึง ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม (รวมถึงจริยธรรม)

**6.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ.**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | Graduate Attribute 1 | Graduate Attribute 2 | Graduate Attribute 3 | Graduate Attribute 4 |
|---|---|---|---|---|
| PLO 1 (S) **ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ :** มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม | ● | | ● | ● |
| PLO 2 (S) **การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม :** มีความสามารถในการระบุ ปัญหาวิศวกรรม วางรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม | ● | | ● | ● |
| PLO 3 (S) **การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา :** มีความสามารถในการออกแบบระบบ อุปกรณ์ หรือกระบวนการเพื่อให้ตรงกับความต้องการภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นจริง | ● | | ● | ● |
| PLO 4 (S) **การพิจารณาตรวจสอบ :** มีความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมถึงวิเคราะห์และตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้อง | ● | | ● | ● |
| PLO 5 (S) **การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย :** มีความสามารถในการใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือวิศวกรรมสมัยใหม่ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | ● | | ● | ● |
| PLO 6 (G) **การทำงานร่วมกันเป็นทีม :** มีความสามารถในการทำงานร่วมกับทีมที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ | ● | ● | | ● |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | Graduate Attribute 1 | Graduate Attribute 2 | Graduate Attribute 3 | Graduate Attribute 4 |
|---|---|---|---|---|
| **PLO 7 (S) การติดต่อสื่อสาร :** มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล | ● | ● | | ● |
| **PLO 8 (S) ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมต่อสภาพแวดล้อมระดับโลก เศรษฐกิจ และสังคม | ● | ● | | ● |
| **PLO 9 (G) จรรยาบรรณวิชาชีพ :** มีความเข้าใจในความรับผิดชอบทางวิชาชีพและจริยธรรม | | ● | | ● |
| **PLO 10 (S) การบริหารงานวิศวกรรม :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมในบริบททางเศรษฐกิจ | ● | | ● | ● |
| **PLO 11 (G) การเรียนรู้ตลอดชีพ :** มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นร่วมสมัยและตระหนักถึงความจำเป็น พร้อมทั้งมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | ● | ● | ● | ● |

<u>หมายเหตุ</u>

Graduate Attribute 1: เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Person with Professional and Thinking Skills)

Graduate Attribute 2: เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคม และเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Person with Social Responsibility)

Graduate Attribute 3: เป็นผู้มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Person with Innovative and Technopreneur Mindset)

Graduate Attribute 4: เป็นบุคคลที่สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Person with Global Competence)

**6.7 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (PEOs)**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | PEO 1 | PEO 2 | PEO 3 | PEO 4 |
|---|---|---|---|---|
| PLO 1 (S) **ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ :** มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม | ● | | | |
| PLO 2 (S) **การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม :** มีความสามารถในการระบุ ปัญหาวิศวกรรม วางรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม | ● | ● | | |
| PLO 3 (S) **การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา :** มีความสามารถในการออกแบบระบบ อุปกรณ์ หรือกระบวนการเพื่อให้ตรงกับความต้องการภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นจริง | ● | ● | | |
| PLO 4 (S) **การพิจารณาตรวจสอบ :** มีความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมถึงวิเคราะห์และตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้อง | ● | ● | | |
| PLO 5 (S) **การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย :** มีความสามารถในการใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือวิศวกรรมสมัยใหม่ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | ● | ● | | |
| PLO 6 (G) **การทำงานร่วมกันเป็นทีม :** มีความสามารถในการทำงานร่วมกับทีมที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ | ● | | | ● |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) | PEO 1 | PEO 2 | PEO 3 | PEO 4 |
|---|---|---|---|---|
| **PLO 7 (S) การติดต่อสื่อสาร :** มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล | | | | ● |
| **PLO 8 (S) ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมต่อสภาพแวดล้อมระดับโลก เศรษฐกิจ และสังคม | | | ● | ● |
| **PLO 9 (G) จรรยาบรรณวิชาชีพ :** มีความเข้าใจในความรับผิดชอบทางวิชาชีพและจริยธรรม | | | ● | |
| **PLO 10 (S) การบริหารงานวิศวกรรม :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมในบริบททางเศรษฐกิจ | ● | ● | | ● |
| **PLO 11 (G) การเรียนรู้ตลอดชีพ :** มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นร่วมสมัยและตระหนักถึงความจำเป็น พร้อมทั้งมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | ● | ● | ● | ● |

<u>หมายเหตุ</u>

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (PEOs) คือ สิ่งที่หลักสูตรกำหนดไว้ในองค์ประกอบที่ 2 ข้อ 3

PEO 1: เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความเข้าใจในวิชาชีพทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PEO 2: เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะตรงตามความต้องการของตลาดอุตสาหกรรม และสามารถพัฒนาความรู้ในระดับสูงขึ้นได้

PEO 3: เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีจริยธรรมและตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสังคม

PEO 4: เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**7. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้**

**7.1 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)**

(ระบุความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละชั้นปี ตามความคาดหวังที่แต่ละหลักสูตรกำหนด)

ชั้นปีที่ 1 (YLO 1)

YLO 1.1 ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมพื้นฐานได้

YLO 1.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้

YLO 1.3 วิเคราะห์และออกแบบวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรม พร้อมใช้เครื่องมือและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามหลักการ

YLO 1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านโครงสร้างข้อมูลและการออกแบบอัลกอริธึมเพื่อ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ชั้นปีที่ 2 (YLO 2)

YLO 2.1 อธิบายและประยุกต์ใช้วิธีการสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้

YLO 2.2 เข้าใจหลักการทำงาน ติดตั้งปรับแต่งและแก้ปัญหาของระบบปฏิบัติการ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และฐานข้อมูลได้

YLO 2.3 เข้าใจคุณลักษณะของระบบและสัญญาณทางไฟฟ้า วิเคราะห์และออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้ถูกต้องตามหลักการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

YLO 2.4 เขียนและนำเสนอเนื้อหาข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

ชั้นปีที่ 3 (YLO 3)

YLO 3.1 อธิบายและประยุกต์ใช้วิธีการเชิงตัวเลขและสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้

YLO 3.2 เข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ บริหารจัดการระบบซอฟต์แวร์และมาตรฐานความปลอดภัยที่มีความซับซ้อนได้ถูกต้องตามหลักการอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องตามหลักจริยธรรมในวิชาชีพวิศวกรรมซอฟต์แวร์

YLO 3.3 เข้าใจ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และดำเนินการทดสอบต้นแบบฮาร์ดแวร์/ระบบสมองกลฝังตัวได้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรม

YLO 3.4 มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ตามกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม

ชั้นปีที่ 4 (YLO 4)

YLO 4.1 วิเคราะห์ ระบุปัญหา ออกแบบ วางแผนงาน จัดการ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ตรงตามความต้องการ โดยคำนึงถึงปัจจัยและผลกระทบที่เกี่ยวข้อง เช่น ทางเลือก มาตรฐานทางวิศวกรรม ต้นทุน ระยะเวลา เศรษฐศาสตร์ ความยั่งยืน สังคม และ/หรือสิ่งแวดล้อม

YLO 4.2 ทดลอง ทดสอบระบบ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรม และหลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรม ได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่เกี่ยวข้อง

YLO 4.3 สามารถทำงานเดี่ยวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี

YLO 4.4 จัดทำบทความ รายงานและนำเสนอข้อมูลให้ผู้คนหลากหลายสาขาได้

YLO 4.5 สามารถศึกษาหาความรู้สำหรับการประกอบอาชีพทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง

**7.2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)**

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| YLO 1.1 ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมพื้นฐานได้ | ● | ● | | | | | | | | | |
| YLO 1.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ | | ● | ● | | ● | | | | | | |
| YLO 1.3 วิเคราะห์และออกแบบวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรม พร้อมใช้เครื่องมือและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามหลักการ | ● | ● | ● | | ● | | | | | | |
| YLO 1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านโครงสร้างข้อมูลและการออกแบบอัลกอริธึมเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | ● | ● | ● | | | | | | | | |
| YLO 2.1 อธิบายและประยุกต์ใช้วิธีการสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ | ● | ● | | | | | | | | | |
| YLO 2.2 เข้าใจหลักการทำงาน ติดตั้งปรับแต่งและแก้ปัญหาของระบบปฏิบัติการ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และฐานข้อมูลได้ | | ● | ● | | ● | | | | | | |
| YLO 2.3 เข้าใจคุณลักษณะของระบบและสัญญาณทางไฟฟ้า วิเคราะห์และออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้ถูกต้องตามหลักการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | ● | ● | ● | | ● | | | | | | |
| YLO 2.4 เขียนและนำเสนอเนื้อหาข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม | | | | | | | ● | | | | |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| YLO 3.1 อธิบายและประยุกต์ใช้วิธีการเชิงตัวเลขและสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ | ● | ● | | | | | | | | | |
| YLO 3.2 เข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ บริหารจัดการระบบซอฟต์แวร์และมาตรฐานความปลอดภัยที่มีความซับซ้อนได้ถูกต้องตามหลักการอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องตามหลักจริยธรรมในวิชาชีพวิศวกรรมซอฟต์แวร์ | | ● | ● | ● | | ● | ● | | ● | | |
| YLO 3.3 เข้าใจ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และดำเนินการทดสอบต้นแบบฮาร์ดแวร์/ระบบสมองกลฝังตัวได้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรม | ● | ● | ● | | ● | | | | | | |
| YLO 3.4 มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ตามกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม | | | | | | | | | ● | | ● |
| YLO 4.1 วิเคราะห์ ระบุปัญหา ออกแบบ วางแผนงาน จัดการและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ตรงตามความต้องการ โดยคำนึงถึงปัจจัยและผลกระทบที่เกี่ยวข้อง เช่น ทางเลือก มาตรฐานทางวิศวกรรม ต้นทุน ระยะเวลา เศรษฐศาสตร์ ความยั่งยืน สังคม และ/หรือสิ่งแวดล้อม | | | ● | ● | | ● | | ● | | ● | |
| YLO 4.2 ทดลอง ทดสอบระบบ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรม และหลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรม ได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่เกี่ยวข้อง | | | ● | ● | ● | | | | | | |
| YLO 4.3 สามารถทำงานเดี่ยวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี | | | | | | ● | | | | | |

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| YLO 4.4 จัดทำบทความ รายงานและนำเสนอข้อมูลให้ผู้คนหลากหลายสาขาได้ | | | | | | | ● | ● | | ● | |
| YLO 4.5 สามารถศึกษาหาความรู้สำหรับการประกอบอาชีพทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง | | | | | | | | | | ● | ● |

## องค์ประกอบที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

**1. จำนวนหน่วยกิตที่เรียน รวมตลอดหลักสูตร** **132 หน่วยกิต**

**2. โครงสร้างหลักสูตร**

**1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** **24 หน่วยกิต**

1.1 วิชาบังคับ **13 หน่วยกิต**

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร 6 หน่วยกิต
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม 6 หน่วยกิต
- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี 1 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากชุดวิชากีฬาและนันทนาการ จำนวน 1 วิชา

1.2 วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป **11 หน่วยกิต**

โดยเลือกจากกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม
- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี
- กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21

**2) หมวดวิชาเฉพาะ** **102 หน่วยกิต**

**<u>โครงการปกติ</u>**

**2.1 กลุ่มวิชาแกน** **34 หน่วยกิต**

- วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 18 หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 16 หน่วยกิต

**2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน** **57 หน่วยกิต**

- กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์ 15 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบ 19 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ 17 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์ 6 หน่วยกิต

**2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก** **11 หน่วยกิต**

**2.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (ไม่นับหน่วยกิต)** **240 ชั่วโมง**

**<u>โครงการสหกิจศึกษา</u>**

| | |
|---|---|
| **2.1 กลุ่มวิชาแกน** | **34 หน่วยกิต** |
| - วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ | 18 หน่วยกิต |
| - วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ | 16 หน่วยกิต |
| **2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน** | **57 หน่วยกิต** |
| - กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์ | 15 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบ | 19 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาด้านฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ | 17 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์ | 6 หน่วยกิต |
| **2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก** | **3 หน่วยกิต** |
| **2.4 กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา** | **8 หน่วยกิต** |
| **3) หมวดวิชาเลือกเสรี** | **6 หน่วยกิต** |

**3. รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต**

**1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** **24 หน่วยกิต**

**1.1 วิชาบังคับ** **13 หน่วยกิต**

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร 6 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 080103001 | ภาษาอังกฤษ 1 (English I) | 3(3-0-6) |
| 080103002 | ภาษาอังกฤษ 2 (English II) | 3(3-0-6) |

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม 6 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 080203914 | ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Technopreneurs) | 3(3-0-6) |
| 080303701 | กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) | 3(3-0-6) |

- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี 1 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากชุดวิชากีฬาและนันทนาการ จำนวน 1 วิชา

| | | |
|---|---|---|
| 080303501 | บาสเกตบอล (Basketball) | 1(0-2-1) |
| 080303503 | แบดมินตัน (Badminton) | 1(0-2-1) |

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในชุดวิชากีฬาและนันทนาการ กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี ในหมวดวิชาศึกษาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

**1.2 วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป** **11 หน่วยกิต**

เลือกเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร

| | | |
|---|---|---|
| 080103035 | การนำเสนอปากเปล่าด้วยภาษาอังกฤษ (Oral Presentation in English) | 3(3-0-6) |

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม

| | | |
|---|---|---|
| 080203912 | เศรษฐศาสตร์ธุรกิจและการจัดการ (Business and Managerial Economics) | 3(3-0-6) |
| 080203918 | การประเมินความคุ้มค่าโครงการ (Project Evaluation) | 3(3-0-6) |

- กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21

| | | |
|---|---|---|
| 080203917 | วางแผนการเงินและการลงทุนสำหรับเศรษฐกิจดิจิทัล<br>(Financial Planning and Investment in Digital Economy) | 3(3-0-6) |
| 080203919 | ทฤษฎีเกม<br>(Game Theory) | 3(3-0-6) |

- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี

| | | |
|---|---|---|
| 010213702 | จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ<br>(Work Ethics) | 2(2-0-4) |
| 040423001 | สิ่งแวดล้อมและพลังงาน<br>(Environment and Energy) | 3(3-0-6) |

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

**<u>หมายเหตุ</u>** รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง และแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระบุไว้ในภาคผนวก ที่ 1

**2) หมวดวิชาเฉพาะ** **102 หน่วยกิต**

**2.1 กลุ่มวิชาแกน** **34 หน่วยกิต**

<u>วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</u> 18 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 040113001 | เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers) | 3(3-0-6) |
| 040113002 | ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers) | 1(0-3-1) |
| 040203111 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I) | 3(3-0-6) |
| 040203112 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II) | 3(3-0-6) |
| 040313005 | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I) | 3(3-0-6) |
| 040313006 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I) | 1(0-2-1) |
| 040313007 | ฟิสิกส์ 2<br>(Physics II) | 3(3-0-6) |

| | | |
|---|---|---|
| 040313008 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory II) | 1(0-2-1) |

<u>วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์</u> 16 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 010113138* | วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<br>(Circuits and Electronics) | 3(3-0-6) |
| 010113139 | ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<br>(Circuits and Electronics Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010113941 | โครงงาน 1<br>(Project I) | 3(0-6-3) |
| 010113942 | โครงงาน 2<br>(Project II) | 3(0-6-3) |
| 010123131 | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 1<br>(Software Development Practice I) | 3(0-6-3) |
| 010123132* | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2<br>(Software Development Practice II) | 3(0-6-3) |

**2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน** **57 หน่วยกิต**

<u>กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์</u> 15 หน่วยกิต

| | | |
|---|---|---|
| 010123103* | ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล<br>(Algorithms and Data Structures) | 3(2-2-5) |
| 010123116 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>(Software Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010123117* | ระบบปฏิบัติการ<br>(Operating Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123138 | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Programming) | 3(2-2-5) |
| 010123143 | ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์<br>(Cybersecurity) | 3(3-0-6) |

<u>หมายเหตุ</u> * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

| | | |
|---|---|---|
| <u>กลุ่มวิชาด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบ</u> | | 19 หน่วยกิต |
| 010123118 | เครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks) | 3(3-0-6) |
| 010123128 | ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123133 | วิยุตคณิต<br>(Discrete Mathematics) | 3(3-0-6) |
| 010123135 | พีชคณิตเชิงเส้น<br>(Linear Algebra) | 3(3-0-6) |
| 010123139* | วิธีทางสถิติ<br>(Statistical Methods) | 3(3-0-6) |
| 010123141* | การหาค่าเหมาะที่สุด<br>(Optimization) | 3(3-0-6) |
| 010123213 | ปัญญาประดิษฐ์<br>(Artificial Intelligence) | 3(3-0-6) |
| <u>กลุ่มวิชาด้านฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์</u> | | 17 หน่วยกิต |
| 010123107 | การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล<br>(Logic Design of Digital Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123108 | ปฏิบัติการออกแบบระบบดิจิทัล<br>(Digital System Design Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123119* | การออกแบบระบบฝังตัว<br>(Embedded System Design) | 3(3-0-6) |
| 010123120 | ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว<br>(Embedded System Design Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123134 | โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์<br>(Computer Organization) | 3(3-0-6) |
| 010123140* | สัญญาณและระบบ<br>(Signals and Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123145 | การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์<br>(Computer Hardware Development) | 3(0-6-3) |

<u>หมายเหตุ</u> * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

| | | |
|---|---|---|
| <u>กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์</u> | | 6 หน่วยกิต |
| 010123121* | ระบบฐานข้อมูล<br>(Database Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123136 | การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี<br>(Analysis and Design of Algorithms) | 3(3-0-6) |

**2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก**

| | | |
|---|---|---|
| **<u>โครงการปกติ</u>** | | **11 หน่วยกิต** |
| **<u>โครงกาสหกิจศึกษา</u>** | | **3 หน่วยกิต** |
| 010123124 | สัมมนาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Engineering Seminar) | 2(1-2-3) |
| 010123210 | การประมวลภาพและการมองเห็นของเครื่อง<br>(Image Processing and Machine Vision) | 3(3-0-6) |
| 010123211* | การจำลองและแบบจำลอง<br>(Simulation and Modeling) | 3(3-0-6) |
| 010123214 | การสืบเสาะความรู้และการทำเหมืองข้อมูล<br>(Knowledge Discovery and Data Mining) | 3(3-0-6) |
| 010123215* | ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น<br>(Fundamentals of Bioinformatics) | 3(3-0-6) |
| 010123217 | เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1<br>(Selected Topics in Computer Engineering I) | 3(3-0-6) |
| 010123218 | เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2<br>(Selected Topics in Computer Engineering II) | 3(3-0-6) |
| 010123220 | เครือข่ายไร้สาย<br>(Wireless Networks) | 3(3-0-6) |
| 010123221 | การทดสอบและประกันคุณภาพซอฟต์แวร์<br>(Software Testing and Quality Assurance) | 3(3-0-6) |
| 010123222 | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์<br>(Computer-Human Interactions) | 3(3-0-6) |
| 010123224* | ระบบปฏิบัติการเวลาจริง<br>(Real Time Operation Systems) | 3(3-0-6) |

<u>หมายเหตุ</u> * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

| | | |
|---|---|---|
| 010123226 | การบริหารจัดการระบบปฏิบัติการลีนุกซ์<br>(Linux Operating System and Administration) | 3(3-0-6) |
| 010123227* | การประมวลผลแบบคลาวด์<br>(Cloud Computing) | 3(3-0-6) |
| 010123228 | วิศวกรรมคลังข้อมูลขนาดใหญ่<br>(Big Data Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010123230 | สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Architecture) | 3(3-0-6) |
| 010123231* | วิธีเชิงตัวเลข<br>(Numerical Methods) | 3(3-0-6) |
| 010123232* | การเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึก<br>(Machine Learning and Deep Learning) | 3(3-0-6) |
| 010123233* | บล็อคเชน<br>(Blockchain) | 3(3-0-6) |
| 010123234 | การออกแบบระบบประมวลผลที่อยู่บนชิป<br>(System on Chip Design) | 3(3-0-6) |

**<u>โครงการปกติ</u>**

**2.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (รายวิชาไม่นับหน่วยกิต)**

| | | |
|---|---|---|
| 010123304 | ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ<br>(Internship) | (240 ชั่วโมง) |

<u>หมายเหตุ</u> การวัดผลการเรียนรายวิชา 010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

**<u>โครงการสหกิจศึกษา</u>**

**2.4 กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา** **8 หน่วยกิต**

| | | |
|---|---|---|
| 010123301 | เตรียมสหกิจศึกษา<br>(Pre Co-operative Education) | 2(1-2-3) |
| 010123302 | สหกิจศึกษา 1<br>(Co-operative Education I) | 3(270 ชั่วโมง) |
| 010123303 | สหกิจศึกษา 2<br>(Co-operative Education II) | 3(270 ชั่วโมง) |

<u>หมายเหตุ</u> * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**3) หมวดวิชาเลือกเสรี** **6 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

**4. แผนการศึกษา**

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010123138 | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) | 3(2-2-5) |
| 040203111 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I) | 3(3-0-6) |
| 040313005 | ฟิสิกส์ 1 (Physics I) | 3(3-0-6) |
| 040313006 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I) | 1(0-2-1) |
| 080103001 | ภาษาอังกฤษ 1 (English I) | 3(3-0-6) |
| 080303701 | กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) | 3(3-0-6) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Courses) | 3(3-0-6) |
| | **รวม** | **19(17-4-36)** |

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010113138* | วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Circuits and Electronics) | 3(3-0-6) |
| 010113139 | ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Circuits and Electronics Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123103* | ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures) | 3(2-2-5) |
| 010123135 | พีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra) | 3(3-0-6) |
| 040203112 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II) | 3(3-0-6) |
| 040313007 | ฟิสิกส์ 2 (Physics II) | 3(3-0-6) |
| 040313008 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II) | 1(0-2-1) |
| 080103002 | ภาษาอังกฤษ 2 (English II) | 3(3-0-6) |
| | **รวม** | **20(17-7-37)** |

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010123107 | การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล<br>(Logic Design of Digital Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123108 | ปฏิบัติการออกแบบระบบดิจิทัล<br>(Digital System Design Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123131 | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 1<br>(Software Development Practice I) | 3(0-6-3) |
| 010123133 | วิยุตคณิต<br>(Discrete Mathematics) | 3(3-0-6) |
| 010123139* | วิธีทางสถิติ<br>(Statistical Methods) | 3(3-0-6) |
| 010123140* | สัญญาณและระบบ<br>(Signals and Systems) | 3(3-0-6) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป<br>(General Education Elective Courses) | 3(3-0-6) |
| | **รวม** | **19(15-9-34)** |

<u>หมายเหตุ</u> * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010123117* | ระบบปฏิบัติการ<br>(Operating Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123118 | เครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks) | 3(3-0-6) |
| 010123121* | ระบบฐานข้อมูล<br>(Database Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123134 | โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์<br>(Computer Organization) | 3(3-0-6) |
| 040113001 | เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers) | 3(3-0-6) |
| 040113002 | ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers) | 1(0-3-1) |
| 08xxxxxxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ<br>(Sport and Recreation Elective Course) | 1(0-2-1) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป<br>(General Education Elective Courses) | 2(x-x-x) |
| | **รวม** | **19(x-x-x)** |

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

# โครงการปกติ

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010123116 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010123119* | การออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design) | 3(3-0-6) |
| 010123128 | ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123136 | การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Analysis and Design of Algorithms) | 3(3-0-6) |
| 010123141* | การหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization) | 3(3-0-6) |
| 010123xxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะเลือก (Special Elective Courses) | 3(x-x-x) |
| 080203914 | ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Technopreneurs) | 3(3-0-6) |
| | **รวม** | **19(x-x-x)** |

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

# โครงการปกติ

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010123120 | ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว<br>(Embedded System Design Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123xxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะเลือก<br>(Special Elective Courses) | 2(x-x-x) |
| 010123132* | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2<br>(Software Development Practice II) | 3(0-6-3) |
| 010123143 | ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์<br>(Cybersecurity) | 3(3-0-6) |
| 010123145 | การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์<br>(Computer Hardware Development) | 3(0-6-3) |
| 010123213 | ปัญญาประดิษฐ์<br>(Artificial Intelligence) | 3(3-0-6) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป<br>(General Education Elective Courses) | 3(3-0-6) |
| | **รวม** | **18(x-x-x)** |

<u>หมายเหตุ</u> * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

## โครงการปกติ

### ปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010123304 | ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (Internship) | 240 ชั่วโมง |
| | **รวม** | 240 ชั่วโมง |

หมายเหตุ การวัดผลการเรียนรายวิชา 010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

### ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010113941 | โครงงาน 1 (Project I) | 3(0-6-3) |
| 010123xxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะเลือก (Special Elective Course) | 3(x-x-x) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course) | 3(x-x-x) |
| | **รวม** | **9(x-x-x)** |

### ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010113942 | โครงงาน 2 (Project II) | 3(0-6-3) |
| 0101232xx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะเลือก (Special Elective Course) | 3(x-x-x) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course) | 3(x-x-x) |
| | **รวม** | **9(x-x-x)** |

# โครงการสหกิจศึกษา

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010123116 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>(Software Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010123119* | การออกแบบระบบฝังตัว<br>(Embedded System Design) | 3(3-0-6) |
| 010123128 | ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123136 | การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี<br>(Analysis and Design of Algorithms) | 3(3-0-6) |
| 010123141* | การหาค่าเหมาะที่สุด<br>(Optimization) | 3(3-0-6) |
| 010123xxx | วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะเลือก<br>(Special Elective Courses) | 3(x-x-x) |
| 080203914 | ผู้ประกอบการนวัตกรรม<br>(Innovative Technopreneurs) | 3(3-0-6) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกเสรี<br>(Free Elective Course) | 3(x-x-x) |
| | **รวม** | **22(x-x-x)** |

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

# โครงการสหกิจศึกษา

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010123120 | ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว<br>(Embedded System Design Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123132 | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2<br>(Software Development Practice II) | 3(0-6-3) |
| 010123143 | ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์<br>(Cybersecurity) | 3(3-0-6) |
| 010123145 | การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์<br>(Computer Hardware Development) | 3(0-6-3) |
| 010123213 | ปัญญาประดิษฐ์<br>(Artificial Intelligence) | 3(3-0-6) |
| 010123301 | เตรียมสหกิจศึกษา<br>(Pre Co-operative Education) | 2(1-2-3) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป<br>(General Education Elective Course) | 3(x-x-x) |
| xxxxxxxxx | วิชาเลือกเสรี<br>(Free Elective Course) | 3(x-x-x) |
| | **รวม** | **21(x-x-x)** |

# โครงการสหกิจศึกษา

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010113941 | โครงงาน 1 (Project I) | 3(0-6-3) |
| 010123302 | สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I) | 3(270 ชั่วโมง) |
| | **รวม** | **6(x-x-x)** |

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| 010113942 | โครงงาน 2 (Project II) | 3(0-6-3) |
| 010123303 | สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II) | 3(270 ชั่วโมง) |
| | **รวม** | **6(x-x-x)** |

**5. คำอธิบายรายวิชา**

010113138 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)

(Circuits and Electronics)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

คำจำกัดความและหน่วย องค์ประกอบวงจรไฟฟ้า คุณสมบัติของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำ กฎเชิงปฏิบัติในทฤษฎีวงจรไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ เทคนิคการวิเคราะห์วงจร การวิเคราะห์โหนดและเมช การแปลงแหล่งกำเนิด ทฤษฎีเชิงเส้นและการทับซ้อน ทฤษฎีเทเวนินและนอร์ตัน การวิเคราะห์สภาวะชั่วครู่ (วงจรอันดับ 1 และ 2) พื้นฐานออปแอมป์ ไดโอดสารกึ่งตัวนำและการประยุกต์ใช้งาน; ทรานซิสเตอร์รอยต่อไบโพลาร์, การวิเคราะห์กระแสตรงและกระแสสลับ

Definition and units; electric circuit components; characteristics of resistors, capacitors and inductor; practical rules in electric circuit theorems; Ohm's law; Kirchhoff's laws; circuit analysis techniques; node and mesh analysis; source transformations; linearity and superposition theorems; Thévenin-Norton's theorems; transient analysis (1st and 2nd order circuits); basic operational amplifiers; semiconductor diodes and application; bipolar junction transistors, dc and ac analysis.

010113139 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1(0-3-1)

(Circuits and Electronics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113138 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113138 Circuits and Electronics or Co-requisite

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎีและส่งเสริมความเข้าใจในรายวิชา 010113138 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Experiments are aligned with the theory and enhance understanding in the course 010113138 Circuits and Electronics.

010113941 โครงงาน 1 3(0-6-3)

(Project I)

วิชาบังคับก่อน : 010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

010123120 ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว

010123132 การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2

Prerequisite : 010123118 Computer Networks

010123120 Embedded System Design Laboratory

010123132 Software Development Practice II

การทำโครงงานทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์โดยนักศึกษา ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา การเลือกหัวข้อโครงงานที่มีความน่าสนใจ การนิยามปัญหา การออกแบบโครงงาน การจัดทำข้อเสนอโครงงาน การดำเนินการแก้ไขปัญหา การจัดทำรายงานความก้าวหน้า การนำเสนอและการสอบป้องกันโครงงาน การจัดทำและส่งปริญญานิพนธ์ ตามข้อกำหนดของหลักสูตร

Carrying out a computer engineering project by student under the supervision of a project advisor; an engaging project topic; defining the problem; designing the project; preparing the project proposal; solving problems; submitting progress reports; presenting and defending the project; preparing and submitting the report in accordance with the curriculum requirements.

010113942 โครงงาน 2 3(0-6-3)

(Project II)

วิชาบังคับก่อน : 010113941 โครงงาน 1

Prerequisite : 010113941 Project I

การทำโครงงานต่อเนื่องจากวิชา 010113941 โครงงาน 1 ให้เสร็จสมบูรณ์

Completion of the ongoing project continued from course 010113941 Project I

010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล 3(2-2-5)

(Algorithms and Data Structures)

วิชาบังคับก่อน : 010123138 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010123138 Computer Programming

การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี การเรียกซ้ำ แถวลำดับ รายการโยง กองซ้อนและแถวคอย การเรียงลำดับและการค้นหา ต้นไม้ ต้นไม้แบบทวิภาค ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค แฮชชิง ฮีป กราฟ ต้นไม้ทอดข้ามต่ำสุด การค้นหาในแนวกว้าง การค้นหาในแนวลึก อัลกอริทึมแบบละโมภ ต้นไม้ตัดสินใจ การจัดกลุ่มแบบเคมีนส์

Algorithm analysis; recursion; array; linked list; stack and queue; sorting and searching; tree; binary tree; binary search tree; hashing; heap; graph; minimum spanning tree; breadth first search; depth first search; greedy algorithm; decision trees; k-means clustering.

010123107 การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล 3(3-0-6)

(Logic Design of Digital Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบดิจิทัลพื้นฐาน พีชคณิตบูลีน เทคนิคการออกแบบทางดิจิทัล ลอจิกเกต การลดขนาดตรรกะให้เล็กที่สุด การออกแบบวงจรลอจิกเชิงดิจิทัลทั้งในแบบเชิงผสมและเชิงลำดับ ฟลิฟฟล็อฟ แผ่นภาพสเตตและเครื่องสถานะจำกัด คุณสมบัติทางไฟฟ้าและทางเวลาของวงจรดิจิทัล อุปกรณ์ดิจิทัลที่สามารถโปรแกรมได้ การออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยวีเอชดีเอล

Basic digital systems; Boolean algebra; digital design techniques; logic gates; logic minimization; combination and sequential digital circuit logic design; flip-flops; state diagrams and finite state machines; electrical and time properties of digital circuit; programmable digital devices; digital design with VHDL.

010123108 ปฏิบัติการออกแบบระบบดิจิทัล 1(0-3-1)
(Digital System Design Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010123107 การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัลหรือ
เรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010123107 Logic Design of Digital Systems or
Co-requisite

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎีและส่งเสริมความเข้าใจในรายวิชา 010123107 การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล

Experiments are aligned with the theory and enhance understanding in the course 010123107 Logic Design of Digital Systems.

010123116 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3(3-0-6)
(Software Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 010123121 ระบบฐานข้อมูล
010123138 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 010123121 Database Systems
010123138 Computer Programming

หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ระเบียบวิธีพัฒนาซอฟต์แวร์ วงจรชีวิตการพัฒนาซอฟต์แวร์ แบบจำลองกระบวนการซอฟต์แวร์ วิศวกรรมความต้องการ สถาปัตยกรรมและการออกแบบซอฟต์แวร์ แนวปฏิบัติแบบอไจล์และเดฟออปส์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ การทดสอบและการประกันคุณภาพ การบริหารโครงการ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ บริการบนคลาวด์ ความมั่นคงของซอฟต์แวร์ การพิจารณาด้านจริยธรรมในการพัฒนาซอฟต์แวร์

Software engineering principles; software development methodologies; software development life cycle; software process models; requirements engineering; software architecture and design; agile and DevOps practices; software implementation; testing and quality assurance; project management; software maintenance; cloud services; software security; ethical considerations in software development.

010123117 ระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6)

(Operating Systems)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

บทนำสู่แนวคิดระบบปฏิบัติการ การออกแบบและการนำไปใช้งานระบบปฏิบัติการ ฟังก์ชันการทำงาน การจัดการกระบวนการ การจัดตารางการทำงานของซีพียู การทำงานประสานกัน การจัดการหน่วยความจำ ระบบแฟ้ม ความปลอดภัย ระบบเสมือน การประมวลผลแบบคลาวด์ ระบบปฏิบัติการแบบเวลาจริง

Introduction to operating system concepts; design and implementation of operating systems; functionality; process management; CPU scheduling; synchronization; memory management; file systems; security; virtualization; cloud computing; real-time operating systems.

010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

(Computer Networks)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภาพรวมและประวัติเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องมือ มาตรฐาน และข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การจัดการเครือข่าย การประเมินประสิทธิภาพ การสื่อสารข้อมูล การสื่อสารแบบเครือข่ายแบบสวิสซ์แพ็คเก็ตตามแบบสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบชั้น ชั้นแอปพลิเคชัน การกระบวนการทำงานขนส่งโปรโตคอลทีซีพีและยูดีพี การควบคุมการไหลและการควบคุมคับคั่งของข้อมูล การค้นหาเส้นทางเครือข่ายไอพีโปรโตคอล และการเชื่อมต่อข้อมูล เครือข่ายท้องถิ่นและเครือข่ายวงกว้าง เครือข่ายการสื่อสารไร้สายพื้นฐานและเคลื่อนที่ เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย และเทคโนโลยีเครือข่ายสมัยใหม่

History and overview; relevant tools, standards, and/or engineering constraints; network management; performance evaluation testbed; data communications; packet switching; layered network architecture; application, process-to process in transport layer (TCP/UDP), Congestion and flow control, routing, IP protocol, and data link layers; local and wide area networks; basic wireless and mobile networks; wireless sensor network; network protocols; and new networking technologies.

010123119 การออกแบบระบบฝังตัว 3(3-0-6)

(Embedded System Design)

วิชาบังคับก่อน : 010123134 โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์

010113138 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Prerequisite : 010123134 Computer Organization

010113138 Circuits and Electronics

บทนำสู่ระบบสมองกลฝังตัว: คุณลักษณะ การประยุกต์ใช้งานและความท้าทาย วิธีการออกแบบระบบ: การแบ่งส่วนฮาร์ดแวร์-ซอฟต์แวร์ ขั้นตอนการออกแบบ และการพิจารณาข้อได้เปรียบเสียเปรียบ ระบบสมองกลฝังตัวแบบเวลาจริง: การจัดตารางเวลา ข้อจำกัด และการปรับแต่งประสิทธิภาพ การสร้างแบบจำลองและการจำลอง: สเตตแมชชีน แผนภาพยูเอ็มแอล และเครื่องมือทวนสอบ การออกแบบแบบใช้พลังงานต่ำและประสิทธิภาพสูง: การคำนวณที่คำนึงถึงพลังงาน สถาปัตยกรรมที่ประหยัดพลังงาน การพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว: ระบบปฏิบัติการเวลาจริง การพัฒนาเฟิร์มแวร์ ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือในระบบสมองกลฝังตัว: ความทนทานต่อความผิดพลาด ความเสี่ยงด้านความปลอดภัยทางไซเบอร์ กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้งาน: อุปกรณ์ไอโอที ระบบสมองกลฝังตัวในยานยนต์ ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม

Introduction to Embedded Systems: Characteristics, applications, and challenges; System Design Methodologies: Hardware-software partitioning, design steps, and trade-off considerations; Real-Time Embedded Systems: Scheduling, constraints, and performance optimization; Modeling and Simulation: State machines, UML diagrams, and verification tools; Low-Power and High-Performance Design: Power-aware computing, energy-efficient architectures; Embedded Software Development: Real-time operating systems (RTOS), firmware development; Security and Reliability in Embedded Systems: Fault tolerance, cybersecurity risks; Case Studies and Applications: IoT devices, automotive embedded systems, industrial automation.

010123120 ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว 1(0-3-1)

(Embedded System Design Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010123119 การออกแบบระบบฝังตัว

Prerequisite : 010123119 Embedded System Design

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎีและส่งเสริมความเข้าใจในรายวิชา 010123119 การออกแบบระบบฝังตัว

Experiments are aligned with the theory and enhance understanding in the course 010123119 Embedded System Design.

010123121 ระบบฐานข้อมูล 3(3-0-6)

(Database Systems)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

การจัดการสารสนเทศ ระบบฐานข้อมูล การสร้างแบบจำลองข้อมูล การจัดทำดัชนี ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษาสอบถาม การประมวลผลด้วยรายการเปลี่ยนแปลง ฐานข้อมูลแบบกระจาย การออกแบบฐานข้อมูลทางกายภาพ

Information management; database systems; data modeling; indexing; relational databases; query languages; transaction processing; distributed databases; physical database design.

010123124 สัมมนาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2(1-2-3)

(Computer Engineering Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประเภทของรายงานและบทความทางวิชาการ การเขียนเชิงวิชาการ การเขียนปริญญานิพนธ์ระดับปริญญาตรี การนำเสนอโครงงานและการสัมมนา ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการสมัครงานและการสัมภาษณ์ การบรรยายพิเศษโดยผู้เชี่ยวชาญ การดูงานและทัศนศึกษาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Types of academic reports and articles; academic writing; bachelor degree project report; project presentation and seminar; essential skills and knowledge for job application and interview; special lectures by professional speakers; industrial visit and and educational field trip in computer engineering.

010123128 ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1(0-3-1)

(Computer Networks Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010123118 Computer Networks

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎีและส่งเสริมความเข้าใจในรายวิชา 010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

Experiments are aligned with the theory and enhance understanding in the course 010123118 Computer Networks.

010123131 การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 1 3(0-6-3)

(Software Development Practice I)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

หลักการออกแบบซอฟต์แวร์ การสร้างตัวแบบซอฟต์แวร์ แบบรูปการออกแบบ กลยุทธ์การออกแบบ การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ แนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ การพัฒนาที่ขับเคลื่อนด้วยการทดสอบ การพัฒนาที่ขับเคลื่อนด้วยพฤติกรรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ นำเสนอผลของโครงงาน

Software design principles; Software modeling; Design pattems; Design strategies; Software architectural design; Software development approaches; Test-driven development; Behavior-driven development; Software development; Project presentation and deployment.

010123132 การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 3(0-6-3)

(Software Development Practice II)

วิชาบังคับก่อน : 010123131 การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 1

Prerequisite : 010123131 Software Development Practice I

การสร้างตัวแบบซอฟต์แวร์ขนาดกลาง การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเฟรมเวิร์กขั้นสูง การพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความปลอดภัย การพัฒนาส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ เมตริกการออกแบบและพัฒนาขอฟต์แวร์ รีแฟกเตอร์ริ่งซอฟต์แวร์ นำเสนอผลของโครงงาน

Medium software project development; Software advanced development; Secure software development;. Application programming interface development; Software design and development metrics; Software refactoring; software testing process; Project documentation, presentation and deployment.

010123133 วิยุตคณิต 3(3-0-6)

(Discrete Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II

แบบตรรกะและการสมมูลเชิงตรรกะ การอ้างเหตุผลอย่างสมเหตุสมผลและไม่สมเหตุสมผล ภาคแสดงและประพจน์ระบุปริมาณ การอ้างเหตุผลกรณีประพจน์ระบุปริมาณ การพิสูจน์ตรง การอ้างเหตุผลอ้อม อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ ความสัมพันธ์เวียนเกิด ทฤษฎีเซต ฟังก์ชันนิยามบนเซต ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง ฟังก์ชันทั่วถึง ฟังก์ชันผกผัน ความสัมพันธ์บนเซต ความสัมพันธ์สมมูล การนับและความน่าจะเป็น ต้นไม้ความน่าจะเป็นและกฎการคูณ กฎการบวก

Logical forms and logical equivalence; valid and invalid arguments; predicates and quantified statements; arguments with quantified statements; direct proof; indirect arguments; mathematical induction; sequences; recurrence relations; set theory; functions defined on general sets; one-to-one functions; onto functions; inverse functions; relations on sets; equivalence relations; counting and probability; possibility trees and multiplication rule; addition rule.

010123134 โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

(Computer Organization)

วิชาบังคับก่อน : 010123107 การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล

Prerequisite : 010123107 Logic Design of Digital Systems

พื้นฐานสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ของคอมพิวเตอร์ ภาษาแอสเซมบลี คุณลักษณะของรหัสชุดคำสั่งภาษาเครื่อง รูปแบบของชุดคำสั่งและการอ้างแอดแดรส องค์ประกอบและลำดับของหน่วยความจำ การออกแบบและการจัดองค์ประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง การเชื่อมต่อและการสื่อสารระหว่างตัวประมวลผลและการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก

Basic of computer architecture; computer arithmetic; assembly language; characteristics of machine codes; instruction formats and addressing modes; memory hierarchy and organization; processor system design and organization of CPU; interfacing and communication between processor and peripheral devices.

010123135 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)

(Linear Algebra)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์และวิธีการการจำกัดของเกาส์ ปริภูมิเวกเตอร์ การตั้งฉาก ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าไอเกนและไอเกนเวกเตอร์ เมทริกซ์บวกแน่นอน การคำนวณด้วยเมทริกซ์การโปรแกรมเชิงเส้นและ ทฤษฎีเกม

System of linear equations; matrices and gaussian elimination; vector spaces; orthogonality; determinants; eigenvalues and eigenvectors; positive definite matrices; computations with matrices; linear programming and game theory.

010123136 การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี 3(3-0-6)

(Analysis and Design of Algorithms)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธี การค้นหาทั้งหมด ขั้นตอนวิธีลดขนาดปัญหาและเอาชนะ ขั้นตอนวิธีแบ่งปัญหาและเอาชนะ ขั้นตอนวิธีแปลงปัญหาและเอาชนะ การเสียพื้นที่เพื่อลดเวลาคำนวณในการออกแบบขั้นตอนวิธี กำหนดการพลวัต เทคนิคละโมบ การปรับปรุงโดยการทำซ้ำ การจำกัดของกำลังขั้นตอนวิธี

Algorithm efficiency analysis; exhaustive search; decrease-and-conquer algorithms; divide-and-conquer algorithms; transform-and-conquer algorithms; space-time trade-off in algorithm design; dynamic programming; greedy techniques; iterative improvement; limitations of algorithm power.

010123138 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)

(Computer Programming)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การประยุกต์ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูง การเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้างเพื่อการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ พื้นฐานการใช้ตัวแปร การรับค่าจากผู้ใช้ การแสดงผล คำสั่งเงื่อนไข คำสั่งวนรอบ ฟังก์ชัน โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน การใช้แฟ้มข้อมูล พื้นฐานการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรม การตรวจหาและการจัดการกับข้อผิดพลาด การสร้างแอปพลิเคชันที่มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยกราฟิกพื้นฐาน แนะนำคลังโปรแกรม การจัดการข้อมูลและการนำเสนอด้วยแผนภาพ

High-level programming applications; structured programming paradigm for systematic solving problems; basic of variables and expressions; process user input; display output; conditional and loop instructions; functions; basic data structures; file processing; object-oriented programming; libraries and tools supported; error detection and exception handling; basic of Graphic User Interface (GUI) application; introduction to data science and visualization.

010123139 วิธีทางสถิติ 3(3-0-6)

(Statistical Methods)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

สถิติพรรณนา ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงการชักตัวอย่าง ช่วงความเชื่อมั่น การทดสอบสมมุติฐาน สหสัมพันธ์และการถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวน สถิติไม่อิงพารามิเตอร์

Descriptive statistics; probability; probability distributions; sampling distributions; confidence intervals; hypothesis testing; correlation and regression; analysis of variance; nonparametric statistics.

010123140 สัญญาณและระบบ 3(3-0-6)

(Signals and Systems)

วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II

ภาพรวมของสัญญานและระบบ เวลาวิยุตและแบบเวลาต่อเนื่อง สังวัตนาการแบบเวลา อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงอนุกรมฟูเรียร์และการแปลงลาปลาซ การแปลงซี ขอบเขตการลู่เข้า โพลและซีโร่ แผนภาพโบเด การจำแนกของสัญญาณ คุณสมบัติของระบบ โดเมนเวลาและคุณสมบัติของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น ผลตอบสนองอิมพัลส์ การจำลองและซอฟต์แวร์

Overview of signals and systems; discrete and continuous: Time convolution, Fourier series, Fourier transform and Laplace transform; Z-transform; region of convergence; pole and zero; Bode diagram; classification of signals; properties of systems; time-domain and properties of linear time-invariant systems (LTI); impulse response; simulation and software.

010123141 การหาค่าเหมาะที่สุด 3(3-0-6)

(Optimization)

วิชาบังคับก่อน : 010123135 พีชคณิตเชิงเส้น

Prerequisite : 010123135 Linear Algebra

การหาค่าเหมาะที่สุดเบื้องต้น แคลคูลัสเพื่อการหาค่าเหมาะที่สุด การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีข้อจำกัด วิธีของนิวตัน วิธีควอไซ-นิวตัน วิธีคอนจูเกตเกรเดียนต์ วิธีของเกาส์-นิวตัน วิธีเลเวนเบิร์ก-มาร์ควอร์ท การลงตามความลาดชัน การโปรแกรมเชิงเส้น การโปรแกรมเชิงกำลังสอง

Introduction to optimization; calculus for optimization; unconstrianed optimization; newton method; quasi-newton method; conjugate gradient method; Gauss-newton method; Levenberg-Marquardt method; gradient descent; linear-programming; quadratic programming.

010123143 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ 3(3-0-6)

(Cybersecurity)

วิชาบังคับก่อน : 010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010123118 Computer Networks

พื้นฐานการจัดการและการประกันความมั่นคงสำหรับสารสนเทศ สถาปัตยกรรมความมั่นคง การโจมตีความมั่นคง ภัยคุกคามและความอ่อนแอของระบบ โมเดลความมั่นคง ไฟร์วอลล์ การรักษาความลับ บูรณาภาพข้อมูล การพิสูจน์ตัวตน การปฏิเสธไม่ได้ วิทยาการรหัสลับ การเข้ารหัสลับ แฮชและย่อยข้อมูล รหัสพิสูจน์ข้อความ โพรโทคอลความมั่นคง ไอพีเซค เอสเอสแอล ทีแอลเอส จริยธรรมและกฎหมาย การประเมินความเสี่ยง ความต่อเนื่องของธุรกิจ มาตรฐานความมั่นคงปลอดภัย การทดสอบเจาะระบบ วิชาชีพด้านความปลอดภัย

Fundamentals of information security management and assurance; security architecture; security attack; threat and system vulnerability; security model; firewall; confidentiality; data integrity; authentication; non-repudiation; cryptography; encryption; hash and message digest; message authentication code; security protocol; IPSec; SSL; TLS; ethics and laws; risk assessment; business continuity; security standards; penetration testing; security profession.

010123145 การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ 3(0-6-3)

(Computer Hardware Development)

วิชาบังคับก่อน : 010123119 การออกแบบระบบฝังตัว

Prerequisite : 010123119 Embedded System Design

สำรวจปัญหาและการตลาด ความต้องการทางวิศวกรรม การโปรแกรมในระดับฮาร์ดแวร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบฝังตัวเพื่อควบคุมและติดตามค่าทางไฟฟ้า ทักษะพื้นฐานในการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เครื่องมือเพื่อออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ บัดกรี การตรวจสอบและแก้ไขวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบฝังตัวเพื่อควบคุมและแสดงผล การประกอบแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและแก้ปัญหา

Problems and marketing survey; engineering requirements; hardware-level programming; embedded programming for control and monitor ; Basic skills for Internet-of-Thing system development; tools for designing printed circuit boards; soldering; inspection and revision of electronics circuit; assembling basic electronic circuit boards and Troubleshooting.

010123210 การประมวลภาพและการมองเห็นของเครื่อง 3(3-0-6)

(Image Processing and Machine Vision)

วิชาบังคับก่อน : 010123140 สัญญาณและระบบ

Prerequisite : 010123140 Signals and Systems

พื้นฐานของการประมวลภาพดิจิทัล การปรับปรุงภาพให้ดีขึ้นในทางโดเมนพื้นที่และโดเมนความถี่ การซ่อมแซมภาพ การประมวลภาพสี เวฟเล็ตและการประมวลแบบหลายความละเอียด การบีบอัดข้อมูลภาพ การประมวลภาพแบบสัณฐานวิทยา การแบ่งและจำแนกภาพ การแทนและการจำกัดความภาพ การรู้จำวัตถุ หัวข้อที่น่าสนใจในด้านการประมวลผลภาพ

Fundamentals of digital image processing; image enchancement in spatial and frequency domains; image restoration; color image processing; wavelets and multiresolution processing; image compression; morphological image processing; image segmentation and classification; image representation and description; object recognition; interesting topics in image processing.

.

010123211 การจำลองและแบบจำลอง 3(3-0-6)

(Simulation and Modeling)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

หลักการเบื้องต้นของการสร้างแบบจำลองและการจำลองการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพและการนำเสนอข้อมูล ทฤษฎีแถวคอย การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย กฎการทำงานเครือข่ายแถวคอย การเขียนโปรแกรมจำลอง การทดลองบนพื้นฐานการจำลอง การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าเชื่อถือการจำลองประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์

Basic principles of computer system simulation and modeling; performance metrics and data presentation; queueing theory; mean value analysis; queueing network rules; simulation programming; simulation-based experimentation; data analysis and result reliability; performance simulation of computer systems.

010123213 ปัญญาประดิษฐ์ 3(3-0-6)

(Artificial Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

010123133 วิยุตคณิต

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

010123133 Discrete Mathematics

แบบจำลองของนิวรอน สถาปัตยกรรมของข่ายงาน กระบวนการเรียนรู้ มัลติเลเยอร์เพอร์เซ็บตรอน ข่ายงานฟังก์ชันเรเดียลเบซิส ข่ายงานโคโฮเน็น ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมอย่างง่าย ตัวดำเนินการเชิงพันธุกรรม การหาค่าเหมาะที่สุดแบบหลายจุดประสงค์ เซตและระบบฟัซซี แบบจำลองฟัซซีแมมดานิ แบบจำลองฟัซซีทาคากิ-ซูกีโน

Neuron models; network architecture; learning process; multilayer perceptron; radial-basis function network; Kohonen network; simple genetic algorithm; genetic operators; multi-objective optimization; fuzzy sets and system; Mamdani fuzzy model; Takagi-Sugeno fuzzy model.

010123214 การสืบเสาะความรู้และการทำเหมืองข้อมูล 3(3-0-6)

(Knowledge Discovery and Data Mining)

วิชาบังคับก่อน : 010123213 ปัญญาประดิษฐ์ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010123213 Artificial Intelligence or Co-requisite

การสืบเสาะความรู้ในฐานข้อมูล การเตรียมข้อมูลล่วงหน้า การจำแนกประเภทข้อมูล การขุดค้นกฎความสัมพันธ์ การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่ม การตรวจจับความผิดปกติ การหลีกเลี่ยงการค้นพบข้อมูลเท็จ

Knowledge discovery in databases; data preprocessing; data classification; association rule mining; cluster analysis; anomaly detection; avoiding false data discoveries.

010123215 ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Fundamentals of Bioinformatics)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

ขั้นตอนวิธีสำหรับปัญหาเชิงคำนวณในชีววิทยาระดับโมเลกุล การปรับแนวลำดับแบบคู่และแบบหลายลำดับ ระบาดวิทยาพันธุศาสตร์ ไฟโล-เจเนติกส์ และการวิเคราะห์ข้อมูลการแสดงออกของยีน

Algorithms for computational problems in molecular biology; pairwise and multiple sequence alignment; genetic epidemiology; phylogenetics; gene-expression data analysis.

010123217 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 3(3-0-6)

(Selected Topics in Computer Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Topics of current interest in Computer Engineering.

010123218 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 3(3-0-6)

(Selected Topics in Computer Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Topics of current interest in Computer Engineering.

010123220 เครือข่ายไร้สาย 3(3-0-6)

(Wireless Networks)

วิชาบังคับก่อน : 010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010123118 Computer Networks

ความแตกต่างระหว่างเครือข่ายใช้สายและเครือข่ายไร้สาย สัญญาณและคลื่นวิทยุสัญญาณรบกวน สัญญาณสอดแทรก การลดทอนสัญญาณ การจางหายของสัญญาณ การสะท้อนของสัญญาณ โมเดลการเคลื่อนที่ของสัญญาณ โมเดลการลดทอนของสัญญาณ โมเดลสภาพแวดล้อมภายในอาคาร และภายนอกอาคาร การแก้ปัญหาความผิดพลาดสัญญาณ การเข้าและการถอดรหัสสัญญาณ การเข้าถึงช่องสัญญาณแบบต่างๆ การแบ่งช่องสัญญาณแบบต่างๆ การใช้ซ้ำความถี่ การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ การทำแฮนด์ออฟ การย้ายฐานเครือข่าย เครือข่ายไร้สายแยกตามคุณลักษณะต่างๆ เครือข่ายไร้สายแบบเซลลูล่าร์ เครือข่ายไร้สายเฉพาะกิจ เครือข่ายไร้สายแบบเพียร์ทูเพียร์ มาตรฐานเครือข่ายไร้สายต่างๆ ปัญหาการทำงานของโปรโตคอลชั้นเครือข่าย ชั้นขนส่ง และชั้นโปรแกรมประยุกต์ในเครือข่ายไร้สาย ความมั่นคงปลอดภัยเครือข่ายไร้สาย การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายไร้สาย

Wireless networks and their basic operation, different types of wireless technology and system; wireless channel; point-to-point communication: detection, diversity and channel uncertainty; wireless propagation model; OFDM and CDMA; cellular system; ad hoc wireless network; capacity of wireless network; peer-to-peer wireless network; Wi-Fi network standard; system and networking concept layer; end-to-end transport over wireless; application over wireless network; basic wireless security.

010123221 การทดสอบและประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ 3(3-0-6)

(Software Testing and Quality Assurance)

วิชาบังคับก่อน : 010123116 วิศวกรรมซอฟต์แวร์

Prerequisite : 010123116 Software Engineering

ระบบซอฟต์แวร์ กระบวนการการทดสอบซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์โปรแกรม รูปแบบของการเขียนโปรแกรมที่ดี และการตรวจสอบการเขียนโปรแกรม การออกแบบซอฟต์แวร์ที่ขับเคลื่อนโดยการทดสอบ การทดสอบในระดับหน่วยย่อย การทดสอบการต่อเชื่อม การทดสอบระบบ การทดสอบแบบครอบคลุม การเลือกกรณีการทดสอบ การทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน การทดสอบเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเอพีไอ การทดสอบเพื่อส่งมอบและตรวจรับงาน เครื่องมือที่ช่วยในการทดสอบระบบซอฟต์แวร์ การทดสอบในกรณีที่มีการเสียหาย ความน่าเชื่อถือของซอฟต์แวร์ คุณภาพของซอฟต์แวร์ การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การจัดการการทดสอบซอฟต์แวร์สำหรับการประกันคุณภาพ

Software system; software testing process; program analysis; best practices programming design pattern, software verification and validation, test driven development, unit testing, integration testing, system testing, test coverage, testing strategy and test case selection, performance testing, user interface testing, web application and API testing, acceptance testing, software testing tool, stress testing, risk-based testing; software reliability, software quality, software quality assurance, software testing management for QA.

010123222 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ 3(3-0-6)

(Computer-Human Interactions)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

พื้นฐานการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์, ปัจจัยมนุษย์และการรับรู้ กระบวนการออกแบบที่มุ่งเน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง การรับรู้ทางสายตาของมนุษย์และภาระทางปัญญา การใช้งานและประสบการณ์ผู้ใช้ พื้นฐานการออกแบบอินเทอร์เฟซ การจัดวางหน้าจอ การนำทาง และกลไกตอบกลับ การประเมินแบบฮิวริสติกและแนวทางการใช้งาน การออกแบบปฏิสัมพันธ์ที่คำนึงถึงบริบทการใช้งาน การออกแบบปฏิสัมพันธ์สำหรับระบบฝังตัวและอุปกรณ์พกพา โครงงานย่อย

Principles of Human-Computer Interaction, Human Factors and Cognitive Psychology Basics, User-Centered Design Process, Human Visual Perception and Cognitive Load, Usability and User Experience (UX), Interface Design Fundamentals, Screen Layout, Navigation, and Feedback Mechanisms, Heuristic Evaluation and Usability Guidelines, Context-Aware Interaction Design, Interaction Design for Embedded and Mobile Systems, Design Project.

010123224 ระบบปฏิบัติการเวลาจริง 3(3-0-6)

(Real Time Operating Systems)

วิชาบังคับก่อน : 010123117 ระบบปฏิบัติการ

Prerequisite : 010123117 Operating Systems

พื้นฐานระบบเวลาจริง ประเภทของระบบเวลาจริง มาตรฐานระบบเวลาจริง การออกแบบและการพิสูจน์ยืนยันการทำงานเวลาจริง เทคนิคและมาตรฐานของระบบปฏิบัติการเวลาจริง ระบบปฏิบัติการสำหรับระบบสมองกลฝังตัว สถาปัตยกรรมเคอร์เนลระบบปฏิบัติการเวลาจริง การจัดลำดับโปรเซสในทำงานเวลาจริง การบริหารหน่วยความจำ การสื่อสารระหว่างโปรเซส การประเมินประสิทธิภาพ ระบบการทำงานบนโปรเซสเซอร์หลายตัว การเชื่อมต่อระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ กรณีศึกษาระบบปฏิบัติการเวลาจริง

Basic of real-time systems, types of real-time systems, real-time system standards, design and accuracy validation of real-time operations, techniques and standards of real-time operating system (RTOS), RTOS for embedded systems, RTOS kernel architecture, process scheduling, memory management, inter-process communication, performance evaluation, multiprocessors operations, hardware and software interfacing, RTOS case study.

010123226 การบริหารจัดการระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ 3(3-0-6)

(Linux Operating System Administration)

วิชาบังคับก่อน : 010123117 ระบบปฏิบัติการ

Prerequisite : 010123117 Operating Systems

ประวัติและหลักการของลีนุกซ์ สถาปัตยกรรมระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ คำสั่งลีนุกซ์และการเขียนสคริปต์ การติดตั้งลีนุกซ์และการจัดการแพ็กเกจ ระบบการสร้างซอฟต์แวร์ การจัดการกระบวนการและบริการของลีนุกซ์ ซอฟต์แวร์บริการ การจัดการพื้นที่จัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงความปลอดภัย การจัดการแอปพลิเคชันและผู้ดูแลระบบโดยใช้จียูไอ การจำลองฮาร์ดแวร์เสมือนและคอนเทนเนอร์ การปรับแต่งและประเมินประสิทธิภาพของระบบ

History and principles of Linux; Linux operating system architecture; Linux commands and scripting; Linux installation and package management; software build systems; Linux process and service management; software services; storage management; security enhancements; application and administrator management using GUI; hardware virtualization and containers; performance and tuning system.

010123227 การประมวลผลแบบคลาวด์ 3(3-0-6)
(Cloud Computing)
วิชาบังคับก่อน : 010123117 ระบบปฏิบัติการ
010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 010123117 Operating Systems
010123118 Computer Networks

หลักการและเทคโนโลยีของระบบประมวลผลแบบคลาวด์ สถาปัตยกรรมระบบคลาวด์ การจัดสรรทรัพยากรและการจัดเก็บข้อมูล แพลตฟอร์มคลาวด์ ระบบเครือข่ายคลาวด์ ความมั่นคงปลอดภัยของระบบคลาวด์ การติดตามระบบคลาวด์ การควบคุมต้นทุน การประยุกต์ใช้งานจริง

Principles and technologies of cloud computing system; cloud architecture; resource provisioning and data storage, cloud platforms; cloud networking; cloud security; cloud system monitoring, cost control; real-world applications.

010123228 วิศวกรรมคลังข้อมูลขนาดใหญ่ 3(3-0-6)
(Big Data Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 010123121 ระบบฐานข้อมูล
Prerequisite : 010123121 Database Systems

หลักการและเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่ การจัดเก็บข้อมูล การรวบรวมและการประมวลผล การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบจัดการข้อมูล เครื่องมือและแพลตฟอร์ม การจัดการข้อมูลที่มีความเร็ว ปริมาณ และความหลากหลายสูง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก การประยุกต์ใช้ข้อมูลขนาดใหญ่

Principles and technology of big data engineering: data storage, collection, and processing; data management system architecture design; tool and platform; handling techniques for high-volume, high-velocity, and high-variety data; deep data analysis; practical applications of big data.

010123230 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

(Computer Architecture)

วิชาบังคับก่อน : 010123134 โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010123134 Computer Organization

หลักการและแนวคิดของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ การทำงานภายในของหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ ระบบอินพุตเอาต์พุต สถาปัตยกรรมบัส การจัดการข้อมูล การออกแบบชุดคำสั่ง ภาษาระดับสูง สถาปัตยกรรมแบบอาร์ไอเอสซีและซีไอเอสซี การทำงานแบบไปป์ไลน์ การประมวลผลแบบขนานและการทำงานแบบกระจาย การวิเคราะห์สมรรถนะของระบบ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์สมัยใหม่

Principles of computer architecture; internal operation of the central processing unit; memory systems; input/output systems; bus architecture; data management; instruction set design; high-level languages; RISC and CISC architectures; pipelining; parallel and distributed processing; performance analysis; modern computer architecture.

010123231 วิธีเชิงตัวเลข 3(3-0-6)

(Numerical Methods)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

การวิเคราะห์ค่าผิดพลาด การหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณฟังก์ชัน การประมาณค่าในช่วง การปรับหาเส้นโค้งที่เหมาะสม การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการ เชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Error analysis; solution of linear and non-linear equations; function approximation; interpolation, curve fitting, numerical differentiation and integration; solution of ordinary and partial differential equations; applications of numerical methods in computer engineering problems.

010123232 การเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึก 3(3-0-6)

(Machine Learning and Deep Learning)

วิชาบังคับก่อน : 010123103 ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล

Prerequisite : 010123103 Algorithms and Data Structures

การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนและมีผู้สอน เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด การถดถอยเชิงเส้น การถดถอยโลจิสติก เรกูลาร์ไลเซชั่น การเรียนรู้แบบเบย์ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน โครงข่ายประสาทเทียม การแบ่งกลุ่ม การลดมิติ การประยุกต์การใช้งานการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้เชิงลึก โครงข่ายประสาทแบบสังวัตนาการ โครงข่ายประสาทแบบเวียนซ้ำ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ การประยุกต์การใช้งานการเรียนรู้เชิงลึก

Unsupervised and supervised learning; nearest neighbors; linear regression; logistic regression; regularization; Bayesian learning; support vector machine; neural networks; clustering; dimensionality reduction; machine learning application; deep learning; convolutional neural networks; recurrent neural networks; natural language processing; deep learning application.

010123233 บล็อกเชน 3(3-0-6)

(Blockchain)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

บทนำเกี่ยวกับบล็อกเชนและสกุลเงินดิจิทัล ประวัติของบิตคอยน์และบล็อกเชน การเข้ารหัสด้วยกุญแจสาธารณะ ลายเซ็นดิจิทัล กระเป๋าเงินดิจิทัล การพิสูจน์ตัวตน เทคนิคการรับรองความถูกต้อง โปรโตคอลฉันทามติ ธุรกรรมบล็อกเชน ความสามารถในการปรับขนาด ซอฟต์ฟอร์กและฮาร์ดฟอร์ก สัญญาอัจฉริยะและการประยุกต์ใช้ ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวบนบล็อกเชน

Introduction to blockchain and digital currency; history of bitcoin and blockchain; public-key cryptography; digital signatures; digital wallets; authentication techniques; consensus protocols; blockchain transaction; scalability; softfork and hardfork; smart contract and its applications; security and privacy on blockchains.

010123234 การออกแบบระบบประมวลผลที่อยู่บนชิป 3(3-0-6)

(System on Chip Design)

วิชาบังคับก่อน : 010123134 โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010123134 Computer Organization

บทนำเกี่ยวกับการออกแบบระบบประมวลผลที่อยู่บนชิป พื้นฐานของการออกแบบชิป สถาปัตยกรรมของโปรเซสเซอร์ องค์ประกอบของระบบดิจิทัลและอุปกรณ์รอบข้าง เช่น ตัวจับเวลา ตัวควบคุมการเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง อินเทอร์เฟซการสื่อสาร ยูอาร์ท เอสพีไอ ไอสแควร์ซี ยูเอสบี อินเทอร์เฟซการแสดงผล วีจีเอ เอชดีเอ็มไอ กลไกการขัดจังหวะของอุปกรณ์รอบข้าง แนะนำนำเกี่ยวกับ เอสโอซี เอฟพีจีเอ

Introduction to System on Chip (SoC) Design; Fundamentals of Chip Design; Processor Architecture; Digital System Components and Peripherals such as Timers, DMA, Communication Interfaces: UART, SPI, I2C, USB Display Interfaces: VGA, HDMI; Peripheral Interrupt Mechanisms; Introduction to SoC FPGA.

010123301 เตรียมสหกิจศึกษา 2(1-2-3)

(Pre Co-operative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การเตรียมตัวสำหรับสหกิจศึกษา การพัฒนาบุคลิกภาพ การเขียนประวัติย่อ การเลือกตำแหน่งงาน การสัมภาษณ์งาน การเตรียมตัวก่อนปฏิบัติงาน การเขียนรายงาน/บทความ การนำเสนอผลงาน การบรรยายพิเศษโดยผู้เชี่ยวชาญ การพัฒนาทักษะการทำงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

Preparation for co-operative education; personality development; how to write a resume; job position selection; job interview; preparation for working; report/essay writing; work presentation; special talks by professional speakers work skill development related to computer engineering.

010123302 สหกิจศึกษา 1 3(270 ชั่วโมง)

(Co-operative Education I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัท หรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ความสามารถในการเรียนรู้และประยุกต์วิชาการ ความรู้ความชำนาญด้านปฏิบัติการ วิจารณญาณและการตัดสินใจ การจัดการและวางแผน ทักษะการสื่อสาร ความรับผิดชอบและเป็นผู้ที่ไว้วางใจได้ ความสามารถเริ่มต้นทำงานได้ด้วยตนเอง การตอบสนองต่อการสั่งการ บุคลิกภาพและการวางตัว มนุษยสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยและปฏิบัติตามวัฒนธรรมขององค์กร คุณธรรมและจริยธรรม ความมั่นใจในตนเอง ความเป็นผู้นำ

Work integrated learning in an establishment, company, or organization in co-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable; ability to learn and apply knowledge; practical ability; judgement and decision making; management and planning; communication skills; responsibility and dependability; initiative or self-starter; response to supervision; personality; Interpersonal skills; discipline and adaptability to formal organization; ethics and morality; self-confidence; leadership.

010123303 สหกิจศึกษา 2 3(270 ชั่วโมง)

(Co-operative Education II)

วิชาบังคับก่อน : 010123302 สหกิจศึกษา 1

Prerequisite : 010123302 Co-operative Education I

การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัท หรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาเหมือนกับรายวิชา สหกิจศึกษา 1

Work integrated learning in an establishment, company, or organization in co-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable whose description is similar to co-operative education I course.

010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (240 ชั่วโมง)

(Internship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การฝึกงานในสถานประกอบการ หรือสถาบันวิจัย หรือหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐ หรือหน่วยงานต่าง ๆ ของเอกชน ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา โดยใช้เวลาไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงานนักศึกษาต้องเขียนรายงานสรุปเพื่อนำเสนอต่อภาควิชา

Internship at establishment, research institute, government agency, or private organization approved by the department; internship must not less than 240 hours; required summary report to present to the department.

หมายเหตุ การวัดผลการเรียนเป็น S/U

010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 2(2-0-4)

(Work Ethics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

คุณธรรม ศีลธรรม และจริยธรรมในการปฏิบัติตน ในการทำงาน ในวิชาชีพ และในสังคม หลักการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรรมในสถานการณ์ต่างๆ การตัดสินใจ การบริหาร อารมณ์ พฤติกรรมที่ถูกต้องเหมาะสม ตามบริบทของวิชาชีพ ความเป็นมืออาชีพในการทำงาน

Moral; morality, and ethics for personal workplace profession and society; principles of analyzing problems related to ethics in various situations involving decision making, emotional management, and behavior according to the professional context; professionalism in the workplace.

040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

(Chemistry for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล และไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง และสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส เคมีไฟฟ้า

Matters and scientific measurement, atoms molecules and ions, stoichiometry, electronic structure of the atoms, periodic properties, chemical bond, shape of molecules, gas liquid and solid; thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium, acid-base, equilibrium, electrochemistry.

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)

(Chemistry Laboratory for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers or Co-requisite

ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

All experiments are corresponed to the course of 040113001 Chemistry for Engineers.

040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง สมการอิงตัวแปรเสริม การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

Function; limit and continuity; derivative; differentiation of real-valued function of real variable; parametric equation; application of derivative; indeterminate form; integral; technique of integration; applications of integral; improper integral.

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พิกัดเชิงขั้ว พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ พีชคณิตของเวกเตอร์ สมการเส้นตรงและระนาบในสามมิติ

Sequence and series of real numbers, infinite series; Taylor series expansions of elementary functions; polar coordinate; surfaces in three-dimensional space; calculus of several variables; partial derivative and applications; multiple integral and applications; vector algebra; equations of line and plane in three-dimension.

040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เวกเตอร์ แคลคูลัสสำหรับฟิสิกส์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลังงาน พลังงาน โมเมนตัม โมเมนต์ความเฉื่อย สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิลเลตแบบแดมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวน สมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลยี การวัดอัตราการไหล

Vector; calculus for Physics; mechanics of motion; rectilinear and curvilinear motion; Newton’s law of motion; circular motion; work; power; energy; momentum; moment of inertia; rotation equations; torque; angular momentum; rolling; simple harmonics motion; superposition of two simple harmonics; damped oscillation; forced Oscillation; types of waves; standing waves; beats; intensity and sound level; Doppler effect; properties of matters; heat transfer; ideal gas equation; laws of thermodynamics; heat engines and reverse engine; physical properties of fluid; buoyancy; Pascal’s law; pressure measurement; equation of continuity; Bernoulli’s equation; flow measurement.

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)

(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313005 Physics I or concurrent

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313005 ฟิสิกส์ 1

Experiments are aligned with the theory and enhance understanding in the course 040303005 Physics I.

040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

(Physics II)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313005 Physics I

040313006 Physics Laboratory I

เวกเตอร์แคลคูลัสสำหรับฟิสิกส์ กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวารต์ กฎของแอมแปร์สารแม่เหล็ก แรงลอเรนท์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ อิทธิพลแสงไฟฟ้า การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียสกัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์

Vector calculus of Physics; Coulomb’s law; electric fields; Gauss’s law; electric potential; dielectric materials; Biot-Savart law; Ampere’s law; magnetic substance; Lorentz force; electromotive force; inductance; alternating current and basic electronic circuits; properties of waves; reflection; refraction; interference; diffraction; geometrical optics; optical instruments; Black-body radiation; photoelectric effect; Compton’s scattering; X-rays; hydrogen atom; wave-particle duality; structure of nucleus; radioactivity and nuclear reactions.

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)

(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

040313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313005 Physics I

040313006 Physics Laboratory I

040313007 Physics II or concurrent

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 2

All experiments are corresponed to the course of 040313007 Physics II.

040423001 สิ่งแวดล้อมและพลังงาน 3(3-0-6)

(Environment and Energy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และทรัพย์สิน พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น บทบาทของพลังงานต่อสิ่งมีชีวิต แหล่งพลังงาน พลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน

Relationship between organisms and their environment; major pollution problems and effect to human health and welfare, plant, animal, and environment; introduction to environmental management; roles of energy on life ; renewable energy and energy conservation.

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

(English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสารในงานและกิจวัตรประจำวันแบบง่าย การอ่านย่อหน้าแบบสั้น การเขียนประโยค

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating in simple and routine tasks; reading short passages; writing sentences.

080103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)

(English II)

วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1

Prerequisite : 080103001 English I

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสาร และการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อที่คุ้นเคย การอ่านบทความที่ยาวขึ้น การเขียนประโยคความซ้อน และย่อหน้าอย่างง่าย

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating and giving opinions toward familiar topics; reading long passages; writing complex sentences and simple paragraphs.

080103035 การนำเสนอปากเปล่าด้วยภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(Oral Presentation in English)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ
080103063 การใช้ภาษาอังกฤษ

Prerequisite : 080103002 English II or
080103063 Practical English

ทักษะการพูดนำเสนอระดับเบื้องต้น การใช้ภาษากาย การใช้เสียงพูด การออกแบบสื่อประกอบการนำเสนอ โครงสร้างบทพูดนำเสนอ สำนวนภาษาอังกฤษเบื้องต้นสำหรับการพูดนำเสนอ สำนวนสำหรับบทนำ เนื้อหาหลัก บทสรุป ประโยคเชื่อม

Basic oral presentation skills: physical delivery, vocal delivery, visual aids designing, presentation structure; English expressions for basic presentation, English phrases for introduction, body, conclusion, transition.

080203912 เศรษฐศาสตร์ธุรกิจและการจัดการ 3(3-0-6)

(Business and Managerial Economics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบเศรษฐกิจ พฤติกรรมและการตัดสินใจของผู้บริโภคและผู้ผลิต บทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรม การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน ภายนอก และการสร้างกลยุทธ์การแข่งขัน แนวคิดเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการตลาด การผลิต การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเงิน และการค้าการเงินระหว่างประเทศ การวิเคราะห์และประเมินโครงการทางเศรษฐศาสตร์ การบริหารเชิงกลยุทธ์ การวางแผนและนำเสนอโมเดลธุรกิจ

Economic system, behaviors and decision-making of consumer and producer, roles of technology and innovation, analysis of the internal and external environment and competitive strategy development, economics concepts for marketing; manufacturing; product development; finance; international of trade and finance, project analysis and economic evaluation, strategic management, planning of business model and pitch.

080203914 ผู้ประกอบการนวัตกรรม 3(3-0-6)

(Innovative Technopreneurs)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การริเริ่มธุรกิจ การพัฒนาสินค้าและบริการนวัตกรรม การพัฒนาโมเดลธุรกิจ เทคนิคการนำเสนอโมเดลธุรกิจ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Concept of entrepreneurship; business initiatives; development of innovative products, and services; business model development; pitching techniques; management of intellectual property and related laws.

080203917 วางแผนการเงินและการลงทุนสำหรับเศรษฐกิจดิจิทัล 3(3-0-6)

(Financial Planning and Investment in Digital Economy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตและเป้าหมายทางการเงิน การวางแผนทางการเงินเพื่อบรรลุเป้าหมายในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว การบริหารรายได้-รายจ่าย การพัฒนาการออม การสร้างความมั่งคั่งความเสี่ยงและผลตอบแทนในการลงทุน ทางเลือกการลงทุนสาหรับเศรษฐกิจดิจิทัล การสร้างพอร์ตการลงทุนให้เหมาะกับรูปแบบและเป้าหมายการลงทุนของตนเอง

Knowledge of life cycles and financial goals; financial planning to achieve short-term, medium-term, and long-term goals; income-expense management; saving plan development; wealth creation; risk and return on investment; investment alternatives in digital economy; creating an investment portfolio to suit your style and investment goals.

080203918 การประเมินความคุ้มค่าโครงการ 3(3-0-6)

(Project Evaluation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดการประเมินความคุ้มค่าของโครงการ ลักษณะของโครงการประเภทต่าง ๆ การประเมินความคุ้มค่าโครงการเอกชนและโครงการภาครัฐ การวิเคราะห์ต้นทุนและประมาณการประโยชน์ทางเศรษฐกิจของโครงการ หลักการพิจารณาความคุ้มค่าของโครงการ การวิเคราะห์ทางเลือกและการตัดสินใจ

Concept of project evaluation; characteristics of various projects; the evaluation of private projects and government projects; cost analysis and economic benefit estimates; principles of cost-effectiveness of the project; analysis of alternatives and decisions making.

080203919 ทฤษฎีเกม 3(3-0-6)

(Game Theory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทฤษฎีเกมแบบนิ่งและแบบพลวัต เกมในแบบปกติและแบบขยาย เกมเชิงข้อมูลสมมาตรและไม่สมมาตร กลยุทธ์ของเกม ดุลยภาพของเกม การประยุกต์ทฤษฎีเกมในชีวิตประจำวัน

Static and dynamic game; normal-form game and extensive game; symmetric and asymmetric information game; game strategy; equilibrium of game; application of game theory in daily life.

080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1)

(Basketball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาบาสเกตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นบาสเกตบอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of basketball; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1)

(Badminton)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาแบดมินตัน เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นแบดมินตัน การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of Badminton; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6)

(Design Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การนิยามและตีกรอบปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การทำงานเป็นทีมและสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวความคิด

Design thinking for designers to develop products, services and strategies to innovations. human-centered design via following processes; empathy, define, Ideate, prototype and test; team-working and working environment to support creativity and ideas.

**6. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

**6.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) ในตารางของรายวิชา มีความหมายดังนี้**

PLO 1 (S) **ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ :** มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม

PLO 2 (S) **การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม :** มีความสามารถในการระบุ ปัญหา วิศวกรรม วางรูปแบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม

PLO 3 (S) **การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา :** มีความสามารถในการออกแบบระบบ อุปกรณ์ หรือกระบวนการ เพื่อให้ตรงกับความต้องการภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นจริง

PLO 4 (S) **การพิจารณาตรวจสอบ :** มีความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมถึงวิเคราะห์และตีความข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

PLO 5 (S) **การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย :** มีความสามารถในการใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือวิศวกรรมสมัยใหม่ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

PLO 6 (G) **การทำงานร่วมกันเป็นทีม :** มีความสามารถในการทำงานร่วมกับทีมที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญหลากหลายสาขาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO 7 (S) **การติดต่อสื่อสาร :** มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิผล

PLO 8 (S) **ความรับผิดชอบของวิศวกรต่อโลก :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมต่อสภาพแวดล้อมระดับโลก เศรษฐกิจ และสังคม

PLO 9 (G) **จรรยาบรรณวิชาชีพ :** มีความเข้าใจในความรับผิดชอบทางวิชาชีพและจริยธรรม

PLO 10 (S) **การบริหารงานวิศวกรรม :** มีความรู้รอบด้านที่จำเป็นในการเข้าใจผลกระทบของวิศวกรรมในบริบททางเศรษฐกิจ

PLO 11 (G) **การเรียนรู้ตลอดชีพ :** มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นร่วมสมัยและตระหนักถึงความจำเป็น พร้อมทั้งมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| หมวดวิชาเฉพาะ 102 หน่วยกิต<br>กลุ่มวิชาแกน 34<br>หน่วยกิต<br>- <u>วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</u> 18 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | |
| 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)<br>(Chemistry for Engineers) | ● | | | | | | | | | | |
| 040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)<br>(Chemistry Laboratory for Engineers) | ● | | | ● | ● | | | | | | |
| 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)<br>(Engineering Mathematics I) | ● | | | | | | | | | | |
| 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)<br>(Engineering Mathematics II) | ● | | | | | | | | | | |
| 040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)<br>(Physics I) | ● | | | | | | | | | | |
| 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)<br>(Physics Laboratory I) | ● | | | ● | ● | | | | | | |
| 040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)<br>(Physics II) | ● | | | | | | | | | | |
| 040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)<br>(Physics Laboratory II) | ● | | | ● | ● | | | | | | |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ | 16 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | |
| 010113138* วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Circuits and Electronics) | 3(3-0-6) | ● | | | | | | | | | | |
| 010113139 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Circuits and Electronics Laboratory) | 1(0-3-1) | ● | | | ● | ● | | | | | | |
| 010113941 โครงงาน 1 (Project I) | 3(0-6-3) | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● |
| 010113942 โครงงาน 2 (Project II) | 3(0-6-3) | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● |
| 010123131 การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 1 (Software Development Practice I) | 3(0-6-3) | ● | | ● | | | ● | | | | ● | ● |
| 010123132* การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 (Software Development Practice II) | 3(0-6-3) | ● | | ● | | | ● | | | | ● | ● |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน 57 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | |
| <u>กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์</u> 15 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | |
| 010123103* ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล 3(2-2-5) (Algorithms and Data Structures) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123116 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3(3-0-6) (Software Engineering) | | ● | | | | | | ● | | ● | |
| 010123117* ระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6) (Operating Systems) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123138 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5) (Computer Programming) | | ● | | ● | | | | | | | |
| 010123143 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ 3(3-0-6) (Cybersecurity) | | ● | | | | | | ● | ● | | |
| <u>กลุ่มวิชาด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบ</u> 19 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | |
| 010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6) (Computer Networks) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123128 ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1(0-3-1) (Computer Networks Laboratory) | | ● | | ● | ● | | | | | | |
| 010123133 วิยุตคณิต 3(3-0-6) (Discrete Mathematics) | | ● | | | | | | | | | |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123135 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)<br>(Linear Algebra) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123139* วิธีทางสถิติ 3(3-0-6)<br>(Statistics Methods) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123141* การหาค่าเหมาะที่สุด 3(3-0-6)<br>(Optimization) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123213 ปัญญาประดิษฐ์ 3(3-0-6)<br>(Artificial Intelligence) | | ● | | | | | | ● | | ● | ● |
| <u>กลุ่มวิชาด้านฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์</u> 17 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | |
| 010123107 การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล 3(3-0-6)<br>(Logic Design of Digital Systems) | | ● | ● | | | | | | | | ● |
| 010123108 ปฏิบัติการออกแบบระบบดิจิทัล 1(0-3-1)<br>(Digital System Design Laboratory) | | ● | ● | ● | ● | | | | | | ● |
| 010123119* การออกแบบระบบฝังตัว 3(3-0-6)<br>(Embedded System Design) | | ● | ● | | | | | | | | ● |
| 010123120 ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว 1(0-3-1)<br>(Embedded System Design Laboratory) | | ● | ● | ● | ● | | | | | | ● |
| 010123134 โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)<br>(Computer Organization) | | ● | | | | | | | | | |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123140* สัญญาณและระบบ 3(3-0-6)<br>(Signals and Systems) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123145 การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ 3(0-6-3)<br>(Computer Hardware Development) | | ● | ● | | | ● | | | | | ● |
| <u>กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์</u> 6 หน่วยกิต<br>010123121* ระบบฐานข้อมูล 3(3-0-6)<br>(Database Systems) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123136 การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี 3(3-0-6)<br>(Analysis and Design of Algorithms) | | ● | ● | | | | | | | | |
| กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก โครงการปกติ 11 หน่วยกิต<br>โครงการสหกิจศึกษา 3 หน่วยกิต<br>010123124 สัมมนาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2(1-2-3)<br>(Computer Engineering Seminar) | ● | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● |
| 010123210 การประมวลภาพและการมองเห็นของเครื่อง 3(3-0-6)<br>(Image Processing and Machine Vision) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123211* การจำลองและแบบจำลอง 3(3-0-6)<br>(Simulation and Modeling) | | ● | | | | | | | | | ● |
| 010123214 การสืบเสาะความรู้และการทำเหมืองข้อมูล 3(3-0-6)<br>(Knowledge Discovery and Data Mining) | | ● | | | | | | ● | | ● | ● |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123215* ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) (Fundamentals of Bioinformatics) | | ● | | | | | | ● | | ● | ● |
| 010123217 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 3(3-0-6) (Selected Topics in Computer Engineering I) | | ● | | | | | | ● | | | |
| 010123218 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 3(3-0-6) (Selected Topics in Computer Engineering II) | | ● | | | | | | ● | | | |
| 010123220 เครือข่ายไร้สาย 3(3-0-6) (Wireless Networks)) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123221 การทดสอบและประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ 3(3-0-6) (Software Testing and Quality Assurance) | | ● | | ● | | | | | | | ● |
| 010123222 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ 3(3-0-6) (Computer-Human Interactions) | | ● | | ● | | | ● | | ● | | |
| 010123224* ระบบปฏิบัติการเวลาจริง 3(3-0-6) (Real Time Operation Systems) | | ● | | ● | | | | | ● | ● | ● |
| 010123226 การบริหารจัดการระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ 3(3-0-6) (Linux Operating System and Administration) | | ● | | ● | | | | | ● | ● | ● |
| 010123227* การประมวลผลแบบคลาวด์ 3(3-0-6) (Cloud Computing) | | ● | | ● | | | | ● | | | ● |
| 010123228 วิศวกรรมคลังข้อมูลขนาดใหญ่ 3(3-0-6) (Big Data Engineering) | | | | ● | | | | ● | | | |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123230 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)<br>(Computer Architecture) | | ● | ● | ● | | | | ● | | ● | ● |
| 010123231* วิธีเชิงตัวเลข 3(3-0-6)<br>(Numerical Methods) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123232* การเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึก 3(3-0-6)<br>(Machine Learning and Deep Learning) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123233* บล็อกเชน 3(3-0-6)<br>(Blockchain) | | ● | | | | | | | | | |
| 010123234 การออกแบบระบบประมวลผลที่อยู่บนชิป 3(3-0-6)<br>(System on Chip Design) | | ● | ● | | | | | | | | ● |
| วิชาประสบการณ์วิชาชีพ (รายวิชาไม่นับหน่วยกิต)<br>010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (S/U) (240 ชั่วโมง)<br>(Internship) | | | | | ● | ● | | ● | ● | | |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| วิชากลุ่มสหกิจศึกษา 8 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | |
| 010123301 เตรียมสหกิจ 2(1-2-3) (Pre Co-operative Education) | | | | | | ● | ● | | ● | | |
| 010123302 สหกิจศึกษา 1 3(270 ชั่วโมง) (Co-operative Education I) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 010123303 สหกิจศึกษา 2 3(270 ชั่วโมง) (Co-operative Education I) | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

**6.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) ในตารางของรายวิชา มีความหมายดังนี้**

YLO 1.1 ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมพื้นฐานได้

YLO 1.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้

YLO 1.3 วิเคราะห์และออกแบบวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรม พร้อมใช้เครื่องมือและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามหลักการ

YLO 1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านโครงสร้างข้อมูลและการออกแบบอัลกอริธึมเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

YLO 2.1 อธิบายและประยุกต์ใช้วิธีการสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้

YLO 2.2 เข้าใจหลักการทำงาน ติดตั้งปรับแต่งและแก้ปัญหาของระบบปฏิบัติการ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และฐานข้อมูล ได้

YLO 2.3 เข้าใจคุณลักษณะของระบบและสัญญาณทางไฟฟ้า วิเคราะห์และออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้ถูกต้องตามหลักการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

YLO 2.4 เขียนและนำเสนอเนื้อหาข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

YLO 3.1 อธิบายและประยุกต์ใช้วิธีการเชิงตัวเลขและสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้

YLO 3.2 เข้าใจ วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ บริหารจัดการระบบซอฟต์แวร์และมาตรฐานความปลอดภัยที่มีความซับซ้อนได้ถูกต้องตามหลักการอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องตามหลักจริยธรรมในวิชาชีพวิศวกรรมซอฟต์แวร์

YLO 3.3 เข้าใจ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และดำเนินการทดสอบต้นแบบฮาร์ดแวร์/ระบบสมองกลฝังตัวได้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรม

YLO 3.4 มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ตามกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม

YLO 4.1 วิเคราะห์ ระบุปัญหา ออกแบบ วางแผนงาน จัดการ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ตรงตามความต้องการ โดยคำนึงถึงปัจจัยและผลกระทบที่เกี่ยวข้อง เช่น ทางเลือก มาตรฐานทางวิศวกรรม ต้นทุน ระยะเวลา เศรษฐศาสตร์ ความยั่งยืน สังคม และ/หรือสิ่งแวดล้อม

YLO 4.2 ทดลอง ทดสอบระบบ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรม และหลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรม ได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่เกี่ยวข้อง

YLO 4.3 สามารถทำงานเดี่ยวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี

YLO 4.4 จัดทำบทความ รายงานและนำเสนอข้อมูลให้ผู้คนหลากหลายสาขาได้

YLO 4.5 สามารถศึกษาหาความรู้สำหรับการประกอบอาชีพทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 4.1 | YLO 4.2 | YLO 4.3 | YLO 4.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| หมวดวิชาเฉพาะ 102 หน่วยกิต<br>กลุ่มวิชาแกน 34 หน่วยกิต<br>- <u>วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</u> 18 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers) 3(3-0-6) | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers) 1(0-3-1) | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I) 3(3-0-6) | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II) 3(3-0-6) | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| 040313005 ฟิสิกส์ 1 (Physics I) 3(3-0-6) | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I) 1(0-2-1) | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| 040313007 ฟิสิกส์ 2 (Physics II) 3(3-0-6) | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II) 1(0-2-1) | ● | | | | | | | | | | | | | | | | |

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 4.1 | YLO 4.2 | YLO 4.3 | YLO 4.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 16 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010113138* วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6) (Circuits and Electronics) | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| 010113139 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1(0-3-1) (Circuits and Electronics Laboratory) | | | ● | | | | | | | | | | | | | | |
| 010113941 โครงงาน 1 3(0-6-3) (Project I) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 010113942 โครงงาน 2 3(0-6-3) (Project II) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 010123131 การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 1 3(0-6-3) (Software Development Practice I) | | | | | | | ● | ● | | | | | | | | | |
| 010123132* การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2 3(0-6-3) (Software Development Practice II) | | | | | | | | | | ● | | | | | | | |

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน 57 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์</u> 15 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010123103* ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล 3(2-2-5) (Algorithms and Data Structures) | | | | ● | | | | | | | | | | | | | |
| 010123116 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3(3-0-6) (Software Engineering) | | | | | | | | | | ● | | | | | | | |
| 010123117* ระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6) (Operating Systems) | | | | | | ● | | | | | | | | | | | |
| 010123138 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5) (Computer Programming) | | ● | | ● | | | | | | | | | | | | | |
| 010123143 ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ 3(3-0-6) (Cybersecurity) | | | | | | | | | | ● | | | | | | | |
| <u>กลุ่มวิชาด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบ</u> 19 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010123118 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6) (Computer Networks) | | | | | | ● | | | | | | | | | | | |
| 010123128 ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 1(0-3-1) (Computer Networks Laboratory) | | | | | | | | | | ● | | | | | | | |
| 010123133 วิยุตคณิต 3(3-0-6) (Discrete Mathematics) | | | | | | | ● | ● | | | | | | | | | |

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123135 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)<br>(Linear Algebra) | ● | | ● | ● | | | | | | | | | | | | | |
| 010123139* วิธีทางสถิติ 3(3-0-6)<br>(Statistical Methods) | | | | | ● | | | | | | | | | | | | |
| 010123141* การหาค่าเหมาะที่สุด 3(3-0-6)<br>(Optimization) | | | | | | | | | ● | | | | | | | | |
| 010123213 ปัญญาประดิษฐ์ 3(3-0-6)<br>(Artificial Intelligence) | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| <u>กลุ่มวิชาด้านฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์</u> 17 หน่วยกิต<br>010123107 การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล 3(3-0-6)<br>(Logic Design of Digital Systems) | | | | | | | ● | | | | | | | | | | |
| 010123108 ปฏิบัติการออกแบบระบบดิจิทัล 1(0-3-1)<br>(Digital System Design Laboratory) | | | | | | | ● | | | | | | | | | | |
| 010123119* การออกแบบระบบฝังตัว 3(3-0-6)<br>(Embedded System Design) | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| 010123120 ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว 1(0-3-1)<br>(Embedded System Design Laboratory) | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 4.1 | YLO 4.2 | YLO 4.3 | YLO 4.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123134 โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Organization) 3(3-0-6) | | | | | | | ● | | | | | | | | | | |
| 010123140* สัญญาณและระบบ (Signals and Systems) 3(3-0-6) | | | | | | | ● | | | | | | | | | | |
| 010123145 การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Hardware Development) 3(0-6-3) | | | | | | | | | | | ● | | | | | | |
| <u>กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์</u> 6 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010123121* ระบบฐานข้อมูล (Database Systems) 3(3-0-6) | | | | | | ● | | ● | | | | | | | | | |
| 010123136* การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Analysis and Design of Algorithms) 3(3-0-6) | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | | |
| กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก โครงการปกติ 11 หน่วยกิต<br>โครงการสหกิจศึกษา 3 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010123124 สัมมนาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Engineering Seminar) 2(1-2-3) | | | | | | | | | | ● | ● | | | | | | |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 4.1 | YLO 4.2 | YLO 4.3 | YLO 4.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123210 การประมวลภาพและการมองเห็นของเครื่อง (Image Processing and Machine Vision) 3(3-0-6) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | |
| 010123211* การจำลองและแบบจำลอง (Simulation and Modeling) 3(3-0-6) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | |
| 010123214 การสืบเสาะความรู้และการทำเหมืองข้อมูล (Knowledge Discovery and Data Mining) 3(3-0-6) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | |
| 010123215* ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น (Fundamentals of Bioinformatics) 3(3-0-6) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | |
| 010123217 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1 (Selected Topics in Computer Engineering I) 3(3-0-6) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | |
| 010123218 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2 (Selected Topics in Computer Engineering II) 3(3-0-6) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 4.1 | YLO 4.2 | YLO 4.3 | YLO 4.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123220 เครือข่ายไร้สาย 3(3-0-6) (Wireless Networks)) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| 010123221 การทดสอบและประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ 3(3-0-6) (Software Testing and Quality Assurance) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | ● |
| 010123222 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ 3(3-0-6) (Computer-Human Interactions) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| 010123224* ระบบปฏิบัติการเวลาจริง 3(3-0-6) (Real Time Operation Systems) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | |
| 010123226 การบริหารจัดการระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ 3(3-0-6) (Linux Operating System and Administration) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | |
| 010123227* การประมวลผลแบบคลาวด์ 3(3-0-6) (Cloud Computing) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | |
| 010123228 วิศวกรรมคลังข้อมูลขนาดใหญ่ 3(3-0-6) (Big Data Engineering) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | |

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา**

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 4.1 | YLO 4.2 | YLO 4.3 | YLO 4.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 010123230 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)<br>(Computer Architecture) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | ● | |
| 010123231* วิธีเชิงตัวเลข 3(3-0-6)<br>(Numerical Methods) | | | | | | | | | ● | | | | | | | | |
| 010123232 การเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึก 3(3-0-6)<br>(Machine Learning and Deep Learning) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| 010123233 บล็อกเชน 3(3-0-6)<br>(Blockchain) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | | | |
| 010123234 การออกแบบระบบประมวลผลที่อยู่บนชิป 3(3-0-6)<br>(System on Chip Design) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| โครงการปกติ<br>วิชาประสบการณ์วิชาชีพ (รายวิชาไม่นับหน่วยกิต)<br>010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (S/U) (240 ชั่วโมง)<br>(Internship) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา

| รายวิชา | YLO 1.1 | YLO 1.2 | YLO 1.3 | YLO 1.4 | YLO 2.1 | YLO 2.2 | YLO 2.3 | YLO 2.4 | YLO 3.1 | YLO 3.2 | YLO 3.3 | YLO 4.1 | YLO 4.2 | YLO 4.3 | YLO 4.4 | YLO 4.5 | YLO 4.6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| วิชาสหกิจศึกษา 8 หน่วยกิต | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010123301 เตรียมสหกิจศึกษา 2(1-2-3) (Pre Co-operative Education) | | | | | | | | | | | | ● | ● | | ● | | |
| 010123302 สหกิจศึกษา 1 3(270 ชั่วโมง) (Co-operative Education I) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 010123303 สหกิจศึกษา 2 3(270 ชั่วโมง) (Co-operative Education II) | | | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

## องค์ประกอบที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้

**1. ระบบการจัดการศึกษา**

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียนและแบบทวิภาคโดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิต คิดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 สำหรับระเบียบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

**2. การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน**

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อนในรายวิชา 010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ซึ่งเป็นรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต มีการวัดผลการเรียนเป็น S/U รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาหาหัวข้อโครงงานจากภาคธุรกิจอุตสาหกรรม หรือจากการฝึกงานจากหน่วยงานรัฐ/เอกชน ภายใต้การดูแลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและโดยความเห็นชอบ ของภาควิชาฯ

**3. การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)**

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต

**4. วัน- เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน**

| | |
|---|---|
| ภาคการศึกษาที่ 1 | เดือนกรกฎาคม – เดือนตุลาคม |
| ภาคการศึกษาที่ 2 | เดือนธันวาคม – เดือนมีนาคม |
| ภาคการศึกษาฤดูร้อน | เดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม |

**5. ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า**

ปัญหาในส่วนใหญ่ของนักศึกษามาจาก การที่นักศึกษาต้องปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษาและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มาเป็นการเรียนในระดับอุดมศึกษาที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิมที่คุ้นเคย มีสังคมกว้างขึ้น ต้องดูแลตนเองมากขึ้น มีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่นักศึกษาต้องตัดสินใจจัดแบ่งเวลาเองให้เหมาะสม ประกอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังก็มีความแตกต่างจากระดับมัธยมศึกษา และ ปวช.

**6. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 5**

1) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัยฯ และการแบ่งเวลา
2) มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา
3) จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริม (ถ้าจำเป็น) เป็นต้น
4) จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมงานวิชาการให้มีความเข้มแข็งมากขึ้น และจัดกิจกรรมอันจะนำไปสู่การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างคณาจารย์กับนักศึกษา หรือระหว่างนักศึกษาเอง
5) สนับสนุนการดูแล ให้คำแนะนำ และความเอื้อเฟื้อระหว่างนักศึกษารุ่นพี่ต่อนักศึกษารุ่นน้องเพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ก่อให้เกิดเครือข่ายระหว่างกลุ่มนักศึกษา

**7. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)**

มีการจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษา สำหรับนักศึกษาโครงการสหกิจศึกษา โดยใช้การอบรมเตรียมความพร้อมและส่งนักศึกษาเข้าทำงานในสถานประกอบการที่มีความร่วมมือกับภาควิชา เพื่อเพิ่มทักษะการทำงานของนักศึกษา

องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนามสามารถสรุปโดยย่อพอสังเขป ดังนี้

**7.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม**

- นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติการหรือการทำงานจริงจากสถานประกอบการณ์ ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและการประยุกต์ใช้หลักการต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้น
- นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- มีระเบียบวินัยในการทำงาน การมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจวัฒนธรรมขององค์กรและปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- มีการประเมินผลการฝึกงานจากสถานที่ฝึกงาน ปัญหาที่พบและข้อเสนอแนะต่าง ๆ

**7.2 ช่วงเวลา**

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนกรกฎาคม – เดือนตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนธันวาคม – เดือนมีนาคม

**7.3 การจัดเวลาและตารางสอน**

สหกิจศึกษา 1 ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

สหกิจศึกษา 2 ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

**8. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)**

นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ในหลักสูตรฯ ต้องเสนอหัวข้อโครงงานโดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและภาควิชาฯ เพื่อทำโครงงานในหัวข้อเดียวกันอย่างต่อเนื่องสองภาคการศึกษาในรายวิชา 010113941 โครงงาน 1 จำนวน 3 หน่วยกิต และรายวิชา 010113942 โครงงาน 2 จำนวน 3 หน่วยกิต ตามลำดับ ทั้งนี้ภาควิชาฯ จะกำหนดเงื่อนไขในการทำโครงงานและการวัดผล

ในการลงทะเบียนเพื่อทำโครงงานในรายวิชา 010113941 โครงงาน 1 ได้นั้น นักศึกษาต้องผ่านรายวิชารายวิชาบังคับก่อน และรายวิชาพื้นฐานที่อาจารย์ที่ปรึกษาเห็นควรก่อน จึงลงทะเบียนรายวิชา 010113941 โครงงาน 1 ได้

ในการลงทะเบียนเพื่อทำโครงงานในรายวิชา 010113942 โครงงาน 2 ได้นั้น นักศึกษาต้องผ่านรายวิชา 010113941 โครงงาน 1 มาก่อน และในการวัดผลของรายวิชาโครงงาน 2 นั้น นักศึกษาต้องมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษที่นักศึกษาสามารถใช้สำเร็จการศึกษาได้ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ และต้องผ่านเงื่อนไขที่ภาควิชาฯ กำหนดข้างต้น มิเช่นนั้น นักศึกษาจะได้เกรดเป็น Ip จนกว่านักศึกษาจะยื่นผลคะแนนสอบภาษาอังกฤษและผ่านเงื่อนไขที่กำหนดดังกล่าว

ในการลงทะเบียนรายวิชา 010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ได้นั้น นักศึกษาจะต้องเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน และกำหนดหัวข้อโครงงานจากโจทย์การออกแบบทางวิศวกรรมจากภาคธุรกิจอุตสาหกรรมหรือจากการฝึกงานในช่วงภาคฤดูร้อน และนักศึกษาจะต้องทำโครงงานย่อยจากโจทย์ดังกล่าว และต้องผ่านรายวิชาบังคับก่อน โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและภาควิชาเห็นชอบ

**8.1 คำอธิบายโดยย่อ**

หัวข้อในการทำโครงงานต้องเป็นการออกแบบทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จากโจทย์ภาคอุตสาหกรรมหรือโจทย์ที่มีการใช้งานจริงทางวิชาชีพวิศวกรรม ที่คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น ทางเลือก มาตรฐาน ต้นทุน และคำนึงถึงผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกี่ยวข้อง เช่น ผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม และในการทำโครงงานนั้น นักศึกษาต้องมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มตั้งแต่สองคนขึ้นไป มีการแบ่งหน้าที่และแผนการดำเนินงานอย่างชัดเจน เพื่อให้การติดตามงานและการวัดผลเป็นไปอย่างสะดวกและถูกต้องตรงตามความเป็นจริง

**8.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้**

การทำโครงงานมีผลการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ ทักษะในการวิเคราะห์ ทักษะในการออกแบบทางวิศวกรรม ทักษะในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ความเป็นมืออาชีพ การมีจริยธรรม ทักษะในการจัดการทดลองเพื่อ ทดสอบ เก็บผลและสรุปผล และทักษะการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง

**8.3 ช่วงเวลา**

(1) 010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ใช้เวลาในภาคการศึกษาที่ 3 ของชั้นปีที่ 3

(2) 010113941 โครงงาน 1 ใช้เวลาในภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 4

(3) 010113942 โครงงาน 2 ใช้เวลาในภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 4

**8.4 จำนวนหน่วยกิต**

(1) 010123304 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ไม่นับหน่วยกิต การประเมินผลการเรียนเป็น S/U

(2) 010113941 โครงงาน 1 จำนวน 3 หน่วยกิต

(3) 010113942 โครงงาน 2 จำนวน 3 หน่วยกิต

**8.5 การเตรียมการ**

ภาควิชาฯ จะกำหนดรายละเอียด เงื่อนไข หลักเกณฑ์ และกำหนดช่วงเวลาในการเสนอหัวข้อโครงงาน นักศึกษาที่ประสงค์จะทำโครงงาน จะต้องติดต่อหาอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก โดยอาจารย์ที่สามารถเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักของโครงงานได้นั้น จะต้องเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ หรือเป็นอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรฯ ที่สังกัดภาควิชาฯ จากนั้นนักศึกษาจะต้องกำหนดหัวข้อโครงงาน จัดทำ และยื่นเอกสารข้อเสนอโครงงานให้ภาควิชาฯ ตามเงื่อนไขและระยะเวลาที่ภาควิชาฯ กำหนด โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

**8.6 กระบวนการประเมินผล**

การประเมินโครงงานจะพิจารณาจากการบรรลุวัตถุประสงค์ และการทำงานได้ครบถ้วนตามขอบเขตที่กำหนดในข้อเสนอของโครงงานเป็นหลัก ทั้งนี้อาจพิจารณาปัจจัยอื่นเข้ามาประกอบอีก เช่น ความยากง่ายของโครงงาน ความรับผิดชอบในการทำโครงงานของนักศึกษา ระดับของทักษะและความสามารถต่าง ๆ ในการทำโครงงานของนักศึกษา

## 9. การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

หลักสูตรได้มอบหมายให้อาจารย์ผู้สอนรายวิชาในหลักสูตร ที่สอดคล้องกับการวัด PLO ที่ 2 และ 7 ให้นักศึกษาในชั้นเรียนค้นหาความความรู้ด้วยตนเอง นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน เพื่อนำมาใช้ร่วมกับความรู้พื้นฐานและความรู้จากในห้องเรียนในการแก้ปัญหาออกแบบหรืองานตามที่มอบหมาย ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นและปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักการแสวงหาความรู้ และและนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน

## 10. การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้มั่นใจว่าผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้กับโลกของการทำงานจริงได้และตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ความหวัง

หลักสูตรได้กำหนดใช้รายวิชาโครงงานในรายวิชา 010113941 โครงงาน 1 และ 010113942 โครงงาน 2 เป็นเครื่องมือที่ทำให้มั่นใจว่าผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้กับโลกของการทำงานจริงได้และตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ความหวัง นักศึกษาจะทำโครงงานได้นั้นต้องผ่านรายวิชาบังคับก่อนซึ่งเป็นรายวิชาพื้นฐานที่สำคัญเพื่อมั่นใจว่านักศึกษามี

ความรู้และทักษะเพียงพอในการทำโครงงานได้สัมฤทธ์ผล โดยหัวข้อในการทำโครงงานต้องเป็นการออกแบบทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จากโจทย์ภาคอุตสาหกรรมหรือโจทย์ที่มีการใช้งานจริงทางวิชาชีพวิศวกรรม ที่คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น ทางเลือก มาตรฐาน ต้นทุน และคำนึงถึงผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกี่ยวข้อง เช่น ผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้การวัดผลการทำโครงงานของนักศึกษานั้นจะประเมิน PLO ทุกข้อซึ่งสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาตามข้อกำหนดของ TABEE

## องค์ประกอบที่ 5 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร ซึ่งรวมถึงคณาจารย์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

### 1. แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| ระดับชั้นปี | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **2569** | **2570** | **2571** | **2572** | **2573** |
| ระดับปริญญาตรี | | | | | |
| ชั้นปีที่ 1 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| ชั้นปีที่ 2 | - | 45 | 45 | 45 | 45 |
| ชั้นปีที่ 3 | - | - | 45 | 45 | 45 |
| ชั้นปีที่ 4 | - | - | - | 45 | 45 |
| รวม | **45** | **90** | **135** | **180** | **180** |
| จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | | | | **45** | **45** |

### 2. งบประมาณตามแผน

2.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

| **รายละเอียดรายรับ** | **ปีงบประมาณ** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **2569** | **2570** | **2571** | **2572** | **2573** |
| เงินค่าลงทะเบียนระดับปริญญาตรี | 250,000 | 500,000 | 750,000 | 1,000,000 | 1,250,000 |
| เงินพัฒนาวิชาการ | 300,000 | 600,000 | 900,000 | 1,200,000 | 1,500,000 |
| **รวมรายรับ** | **550,000** | **1,100,000** | **1,650,000** | **2,200,000** | **2,750,000** |

2.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

| หมวดเงิน | ปีงบประมาณ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **2569** | **2570** | **2571** | **2572** | **2573** |
| **ก. งบดำเนินการ** | | | | | |
| เงินเดือน | 18,000,000 | 20,000,000 | 22,000,000 | 24,000,000 | 26,000,000 |
| ค่าตอบแทน | 500,000 | 550,000 | 600,000 | 650,000 | 700,000 |
| ค่าใช้สอย | 50,000 | 55,000 | 60,000 | 65,000 | 70,000 |
| ค่าวัสดุ | 3,000,000 | 3,500,000 | 4,000,000 | 4,500,000 | 5,000,000 |
| เงินอุดหนุน | - | - | - | - | - |
| รายจ่ายอื่น ๆ | - | - | - | - | - |
| รวม (ก) | 21,550,000 | 24,105,000 | 26,660,000 | 29,215,000 | 31,770,000 |
| **ข. งบลงทุน** | | | | | |
| ค่าครุภัณฑ์ | 1,000,000 | 1,200,000 | 1,400,000 | 1,600,000 | 1,800,000 |
| ค่าที่ดิน | - | - | - | - | - |
| ค่าสิ่งก่อสร้าง | - | - | - | - | - |
| รวม (ข) | 1,000,000 | 1,200,000 | 1,400,000 | 1,600,000 | 1,800,000 |
| รวม (ก) + (ข) | 22,550,000 | 25,305,000 | 28,060,000 | 30,815,000 | 33,570,000 |
| จำนวนนักศึกษา | **45** | **90** | **135** | **180** | **225** |
| ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา | (ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนักศึกษา จำนวน 50,000 บาท/ปีการศึกษา) | | | | |

**3. การพัฒนาคณาจารย์**

**3.1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่**

(1) จัดให้มีการปฐมนิเทศน์เพื่อแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้เข้าใจหน้าที่และบทบาทของอาจารย์ ตลอดจนนโยบายของมหาวิทยาลัย และคณะ ตลอดจนหลักสูตรที่สอน

(2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ การวิจัยในชั้นเรียน การวิจัยด้านสื่อการเรียนการสอน รวมถึงการวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

(3) ให้อาจารย์เข้าอบรมงานด้านการสอน การวัดผล และวิชาชีพครู

**3.2 การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์**

**1) การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล**

(1) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการสอน การวัดผล การประเมินผลการศึกษา และการประกันคุณภาพการศึกษา ผ่านการอบรม ดูงาน และสัมมนา

(2) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการปรับปรุงรูปแบบการสอน สื่อการสอน และวิธีการวัดผล ให้ทันสมัย

(3) ส่งเสริมให้อาจารย์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนนอกเหนือจากการสอนในชั้นเรียน

**2) การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ**

(1) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และคุณธรรม ในวิจัยและวิชาการ ผ่านการอบรม ดูงาน และสัมมนา

(2) สนับสนุนให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการ เช่น ส่งผลงานต่าง ๆ ในการประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ

(3) สนับสนุนให้อาจารย์ส่งข้อเสนอโครงการเพื่อขอทุนวิจัย และสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชน

**4. ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์**

**4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร**

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ (สาขาวิชา) | สำเร็จการศึกษาจาก | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | สถาบัน/ประเทศ | ปี พ.ศ. |
| 1. | นายคณบดี ศรีสมบูรณ์ | รองศาสตราจารย์ | วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2559 |
| | | | วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2556 |
| | | | วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) (เกียรตินิยมอันดับ 2) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร | 2561<br>2554 |
| | | | วท.บ. (วิทยาศาสตร์การบิน) | สถาบันการบินพลเรือน | |
| 2. | นางฐะปะนีย์ ตรีรัตนภรณ์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์) (หลักสูตรนานาชาติ) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2553 |
| | | | วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ) | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2544 |
| | | | วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) (เกียรตินิยมอันดับ 2) | มหาวิทยาลัยขอนแก่น | 2538 |

| ลำดับที่ | ชื่อ-นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ (สาขาวิชา) | สำเร็จการศึกษาจาก | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | สถาบัน/ประเทศ | ปี พ.ศ. |
| 3. | นายยืนยง นิลสยาม | อาจารย์ | Ph.D. (Computer Engineering) | Michigan Technological University, USA | 2560 |
| | | | M.Sc. (Computer Engineering) | Michigan Technological University, USA | 2555 |
| | | | ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์) | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2552 |
| | | | วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2546 |
| 4. | นายดนุชา ประเสริฐสม | อาจารย์ | วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2557 |
| | | | วศ.ม. (วิศวกรรมระบบควบคุม) | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2551 |
| | | | วศ.บ. (วิศวกรรมระบบเครื่องมือวัด) (เกียรตินิยมอันดับ 2) | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2548 |
| 5. | นางสาวสุกฤตา ปริปุรณะ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2558 |
| | | | วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม) (เกียรตินิยมอันดับ 2) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2551 |

* ลำดับที่ 1 เป็นประธานหลักสูตร

**4.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร**

| ลำดับที่ | ชื่อ – นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ (สาขาวิชา) | สำเร็จการศึกษาจาก | | ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา) | ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | สถาบัน/ประเทศ | ปี พ.ศ. | | ที่มีอยู่แล้ว | ที่จะมีในหลักสูตรนี้ |
| 1. | นายคณบดี ศรีสมบูรณ์ | รองศาสตราจารย์ | วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2559 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 162 | 6 | 6 |
| | | | วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2556 | | | |
| | | | วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) (เกียรตินิยมอันดับ 2) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร | 2561 | | | |
| | | | วท.บ. (วิทยาศาสตร์การบิน) | สถาบันการบินพลเรือน | 2554 | | | |
| 2. | นางฐะปะนีย์ ตรีรัตนภรณ์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์) (หลักสูตรนานาชาติ) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2553 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 162 | 6 | 6 |
| | | | วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ) | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2544 | | | |
| | | | วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) (เกียรตินิยมอันดับ 2) | มหาวิทยาลัยขอนแก่น | 2538 | | | |

| ลำดับที่ | ชื่อ – นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ (สาขาวิชา) | สำเร็จการศึกษาจาก | | ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา) | ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | สถาบัน/ประเทศ | ปี พ.ศ. | | ที่มีอยู่แล้ว | ที่จะมีในหลักสูตรนี้ |
| 3. | นายยืนยง นิลสยาม | อาจารย์ | Ph.D. (Computer Engineering)<br>M.Sc. (Computer Engineering)<br>ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) | Michigan Technological University, USA<br>Michigan Technological University, USA<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยมหิดล | 2560<br>2555<br>2552<br>2546 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 163 | 6 | 6 |
| 4. | นายดนุชา ประเสริฐสม | อาจารย์ | วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมระบบควบคุม)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมระบบเครื่องมือวัด) (เกียรตินิยมอันดับ 2) | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2557<br>2551<br>2548 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 163 | 6 | 6 |
| 5. | นางสาวสุกฤตา ปริปุรณะ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม) (เกียรตินิยมอันดับ 2) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2558<br>2551 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 164 | 6 | 6 |

**4.3 อาจารย์ผู้สอน**

| ลำดับที่ | ชื่อ – นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ (สาขาวิชา) | สำเร็จการศึกษาจาก | | ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา) | ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | สถาบัน/ประเทศ | ปี พ.ศ. | | ที่มีอยู่แล้ว | ที่จะมีในหลักสูตรนี้ |
| 1. | นายณชล ไชยรัตนะ | ศาสตราจารย์ | Ph.D. (Control Engineering)<br>B.Eng. (Control Engineering) | University of Sheffield, United Kingdom<br>University of Sheffield, United Kingdom | 2542<br>2538 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 164 | 6 | 6 |
| 2. | นายศิริชัย รุจิพัฒนพงศ์ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | D.Eng. (Electrical Engineering)<br>M.S.EE. (Electrical Engineering)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) | University of Massachusett Lowell, USA<br>University of Massachusett Lowell, USA<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 2544<br>2538<br>2533 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 164 | 6 | 6 |
| 3 | นายเรวัต ศิริโภคาภิรมย์ | อาจารย์ | Dr.-Ing. (Electronics Design Automation)<br>Dipl.-Ing. (Elektrotechnik/ Mikroelektronik) | Technische Universitat Hamburg-Harburg, Germany<br>Technische Universitat Hamburg-Harburg, Germany | 2549<br>2542 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 165 | 6 | 6 |

| ลำดับที่ | ชื่อ – นามสกุล | ตำแหน่งทางวิชาการ | คุณวุฒิ (สาขาวิชา) | สำเร็จการศึกษาจาก | | ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา) | ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | สถาบัน/ประเทศ | ปี พ.ศ. | | ที่มีอยู่แล้ว | ที่จะมีในหลักสูตรนี้ |
| 4. | นายโสภณ อภิรมย์วรการ | อาจารย์ | M.Sc. (Computer Science and Engineering)<br>B.Eng. (Computer Engineering) | University of New South Wales, Australia<br>University of New South Wales, Australia | 2542<br>2540 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 165 | 6 | 6 |
| 5. | นายณัฐฐินันท์ สกุลภักดี | อาจารย์ | วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ<br>มหาวิทยาลัยบูรพา | 2552<br>2548 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 165 | 6 | 6 |
| 6. | นายวีระ สอิ้ง | อาจารย์ | วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)<br>วศ.ม. (วิศวกรรมชีวการแพทย์)<br>วศ.บ. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยมหิดล<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | 2560<br>2554<br>2548 | ตามเอกสารภาคผนวก หน้า 166 | 6 | 6 |

## องค์ประกอบที่ 6 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

**1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา**

1. สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือ
2. สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต หรือเทียบเท่า
3. คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
4. กรณีผู้เข้าศึกษามีคุณสมบัติไม่ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการคณะวิศวกรรมศาสตร์

<u>หมายเหตุ</u> นักศึกษาใหม่ระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตรจะต้องเข้ารับการทดสอบสมรรถนะด้านดิจิทัลในภาคการศึกษาแรกที่เริ่มเข้าศึกษาในหลักสูตร ตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เรื่อง การทดสอบสมรรถนะด้านดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

## องค์ประกอบที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

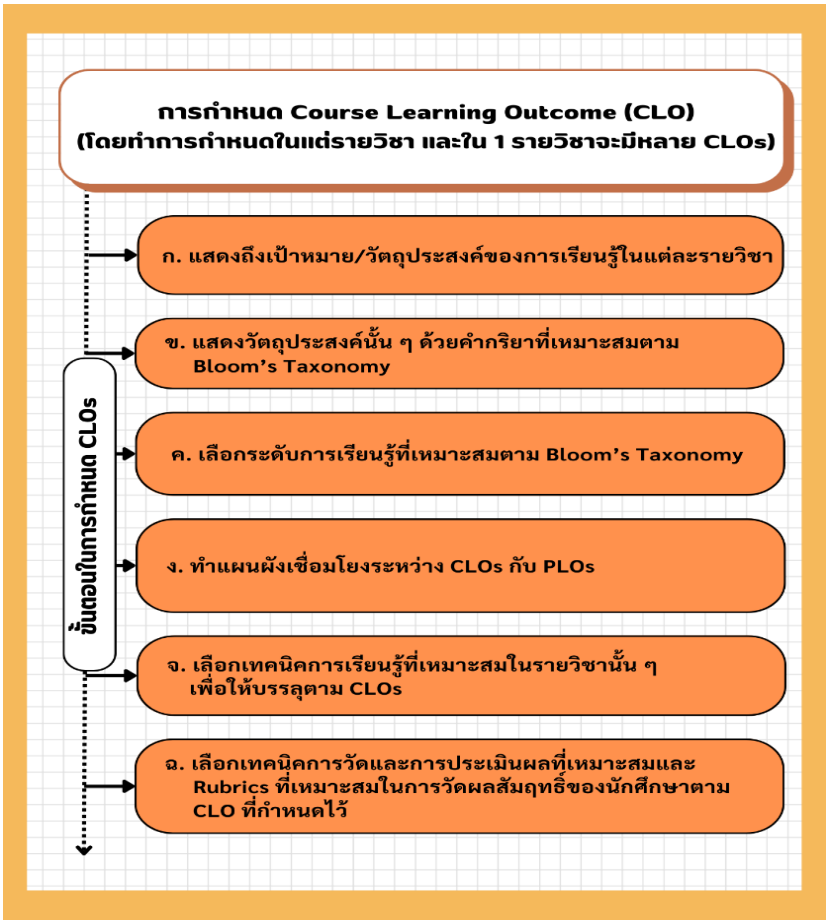
### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

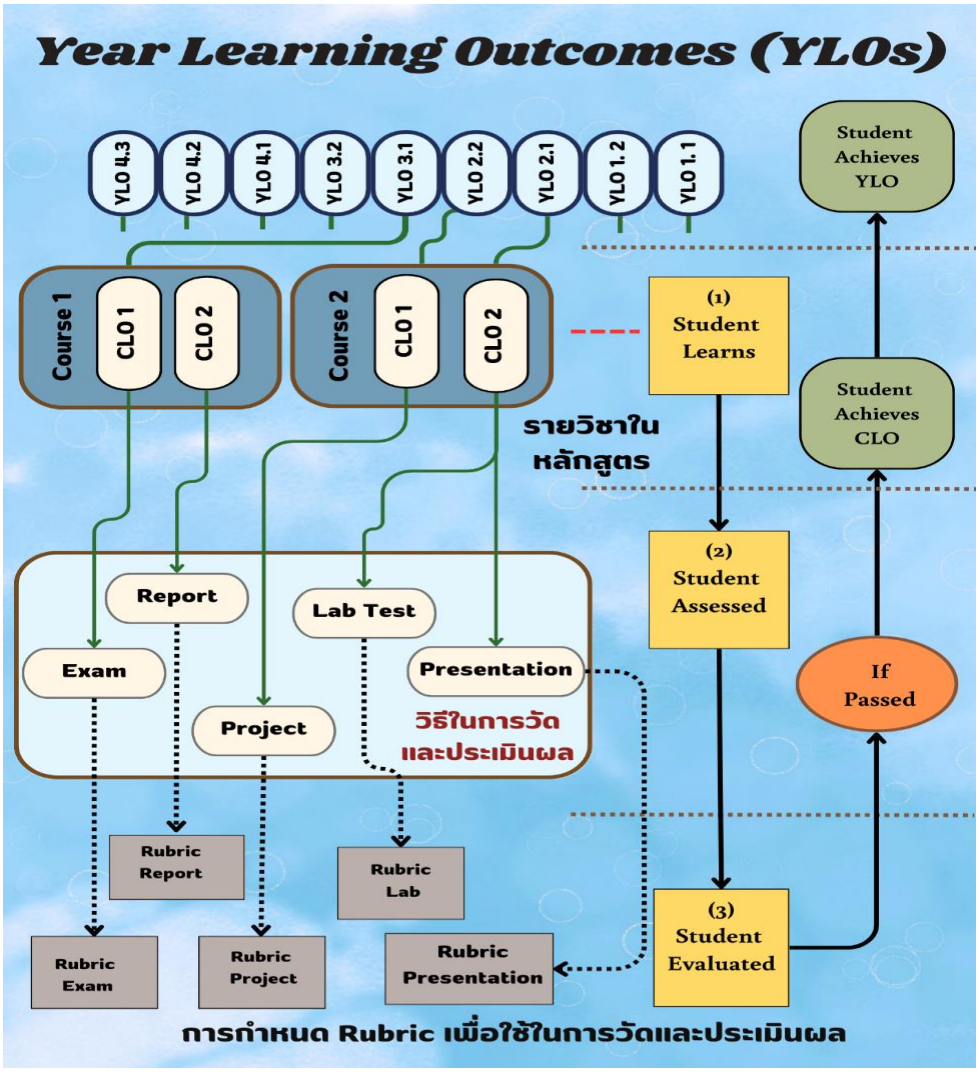
### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตรแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

2.1 ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes, CLOs) ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะดำเนินการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ตามขั้นตอนดังรูป และได้ทำการสอน การวัดและประเมินผลตามกลยุทธ์และวิธีการที่ระบุเอาไว้ในแบบฟอร์ม OBE3/OBE4 หลังจากนั้นก็จะทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตาม CLOs ที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชาจากผลการสอบ ผลกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ แล้วสรุปผลการจัดการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตาม CLOs ในแบบฟอร์ม OBE5/OBE6

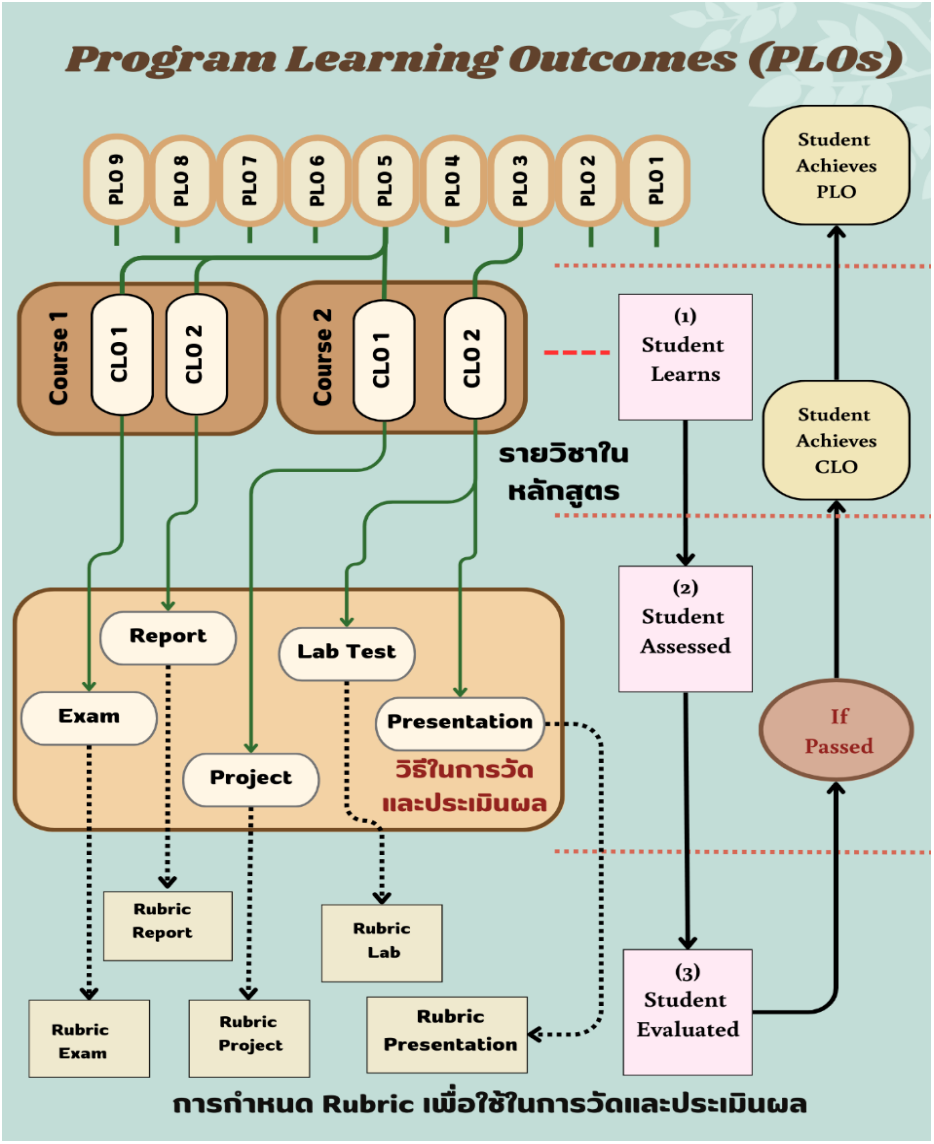


2.2 ระดับชั้นปีการศึกษา (Yearly Learning Outcomes, YLOs) ผ่านการประเมินคะแนนหรือผลการเรียนของนักศึกษาจากกระบวนการประเมินผลสัมฤทธิ์ของรายวิชา (Course Learning Outcomes, CLOs) ตามรายวิชาที่ได้ทำแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา ในองค์ประกอบที่ 3 ด้วยวิธีการที่ระบุเอาไว้ในแบบฟอร์ม OBE3/OBE4 และการทวนผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตาม CLOs ในแบบฟอร์ม OBE5/OBE6 ดังแสดงในรูป




2.3 ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes, PLOs) จะดำเนินการด้วยวิธีประเมินทั้งแบบทางตรง (Direct Assessment) และแบบทางอ้อม (Indirect Assessment) โดยแบบทางตรง (Direct Assessment) ผ่านการประเมินคะแนนหรือผลการเรียนของนักศึกษาจากกระบวนการประเมินผลสัมฤทธิ์ของรายวิชา (Course Learning Outcomes, CLOs) ตามรายวิชาที่ได้ทำแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา ในองค์ประกอบที่ 3 ด้วยวิธีการที่ระบุเอาไว้ใน

แบบฟอร์ม OBE3/OBE4 และการทวนผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตาม CLOs ในแบบฟอร์ม OBE5/OBE6 ดังแสดงในรูป ในส่วนของการประเมินทางอ้อม เป็นการประเมินผ่านแบบสำรวจจากกลุ่มนักศึกษาที่จบการศึกษาแล้วไม่เกิน 1 ปี (กลุ่มบัณฑิต) ต่อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) ซึ่งจะเป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) โดยจะช่วยสะท้อนระดับความรู้ความสามารถ ทักษะและทัศนคติที่ส่งผลต่อการนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และระบบอัจฉริยะ รวมถึงการปรับตัวในสถานที่ทำงาน การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษากลุ่มนี้จะดำเนินการภายในระยะเวลาไม่เกิน 1 ปีหลังจบการศึกษา นอกจากนี้ ยังมีการทำแบบสำรวจ เพื่อทราบความพึงพอใจ และข้อเสนอแนะการดำเนินการของหลักสูตรให้กับกลุ่มอาจารย์ นักศึกษา และผู้ใช้บัณฑิต อีกด้วย



ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความพึงพอใจจะถูกนำมาวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนทั้งในระดับรายวิชาและการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

**3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร**

3.1 นักศึกษาต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ใน หลักสูตร โดยมีค่าลำดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดทั้งหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

3.2 นักศึกษาจะต้องเข้ารับการทดสอบสมิทธิภาพทางภาษาอังกฤษก่อนสำเร็จการศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เรื่อง การทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.3 นักศึกษาจะต้องเข้ารับการทดสอบวัดสมรรถนะด้านดิจิทัล ตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เรื่อง การทดสอบสมรรถนะด้านดิจิทัลสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.4 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## องค์ประกอบที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร

**1. การกำกับมาตรฐาน**

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ตลอดช่วงระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร และใช้การประกันคุณภาพระดับหลักสูตรตามแนวทางของเกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Thailand Accreditation Board for Engineering Education: TABEE)

**2. บัณฑิต**

2.1 ให้มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาโดยพิจารณาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

2.2 ให้มีการสำรวจข้อมูลผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร และแสดงผลสัมฤทธิ์การบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

2.3 ให้มีการสำรวจภาวการณ์ของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระ ภายในระยะเวลา 1 ปีนับจากวันที่สำเร็จการศึกษา

2.4 ให้มีการสำรวจความพึงพอใจและความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิตเป็นประจำทุกปี และแจ้งผลการสำรวจให้กับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้รับทราบเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

**3. นักศึกษา**

3.1 มีกระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้นักศึกษามีความพร้อมในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

3.2 มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เพื่อเสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะและใส่ใจในสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3.3 มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้แก่นักศึกษาทุกคน

3.4 มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

**4. อาจารย์**

4.1 มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และประกาศจากกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และอาจารย์ใหม่ต้องมีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร รวมถึง มีความรู้ มีทักษะ ในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

4.2 มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

4.3 มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร

4.4 มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน ทั้งในด้านคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

**5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน**

5.1 มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทางวิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

5.2 มีการนำเอาการปฏิบัติจริงเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนของหลักสูตร ตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

5.3 มีการนำเอาการการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมมาใช้บูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนของหลักสูตร

5.4 มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในรายวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้อง และผลักดันให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

5.5 มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมิน และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

**6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้**

6.1 มีระบบการดำเนินงานของหลักสูตร ภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่สนับสนุนต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอ ปลอดภัย และเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และผลักดันให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

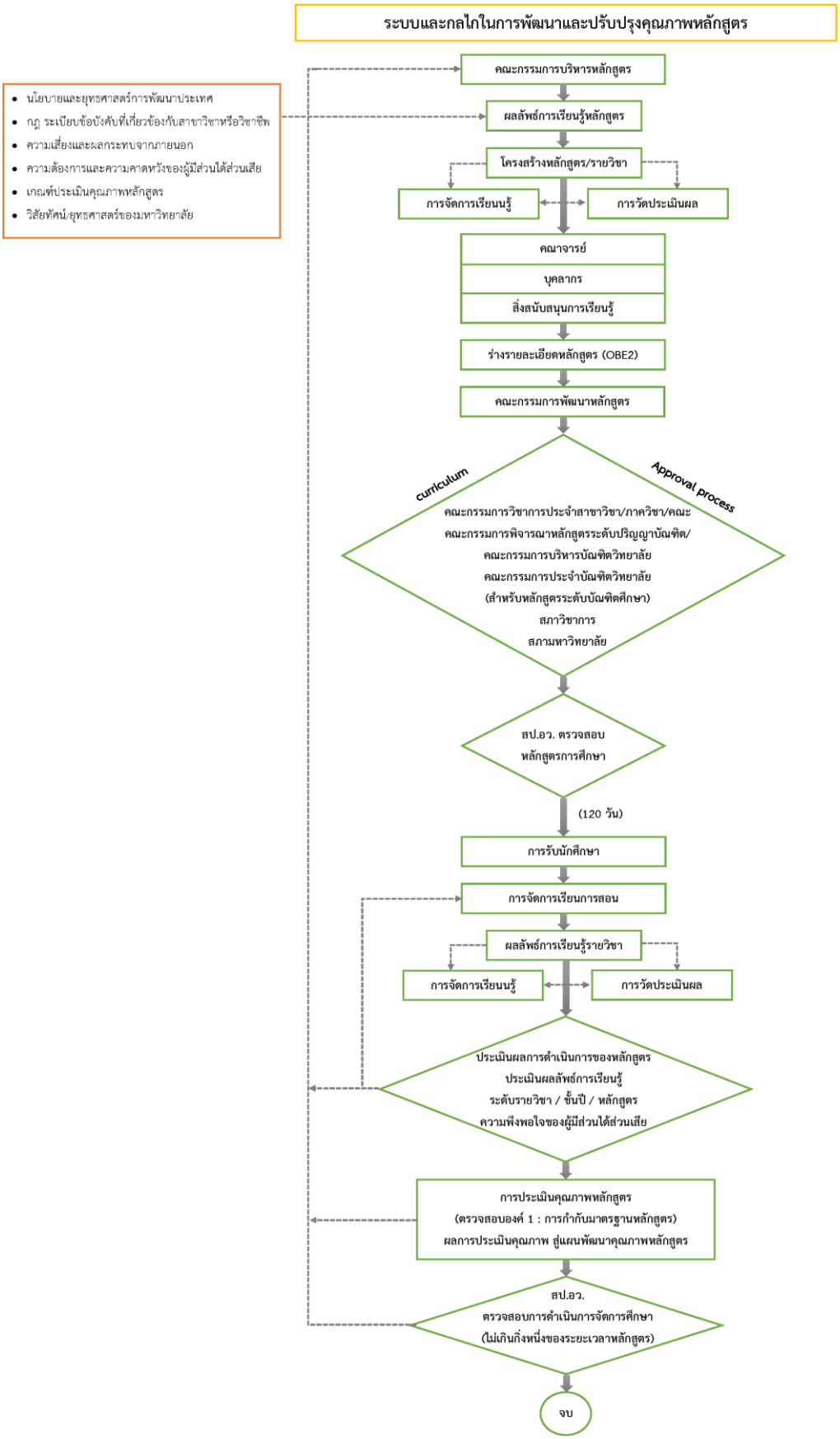
6.2 มีการปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีคุณภาพดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยนำเอาผลการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ มาใช้ในการปรับปรุงพัฒนา

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

| ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน | ปีที่ 1 | ปีที่ 2 | ปีที่ 3 | ปีที่ 4 | ปีที่ 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| (1) อาจารย์ประจำหลักสูตร มีการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ OBE 2 – KMUTNB ที่สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา และมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 3 - KMUTNB และ OBE 4 - KMUTNB อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 5 - KMUTNB และ OBE 6 - KMUTNB หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ OBE 7 - KMUTNB หลังสิ้นสุดปีการศึกษา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน OBE 3 - KMUTNB และ OBE 4 - KMUTNB (ถ้ามี) ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน OBE 7 - KMUTNB ปีที่แล้ว | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| (9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| **รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ)** | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |

## องค์ประกอบที่ 9 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร โดยนำเอากระบวนการบริหารจัดการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบหลักสูตร การจัดกระบวนการเรียนรู้ การบริหารทรัพยากรการเรียนรู้ การพัฒนาอาจารย์ การรับนักศึกษา การติดตามและประเมินผล และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผ่านการบริหารจัดการกระบวนการต่าง ๆ ให้มีคุณภาพด้วยการวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพ (Quality Improvement) เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยนำเอาข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและการประเมินจากนักศึกษา บัณฑิต ศิษย์เก่า ผู้สอน ผู้ใช้บัณฑิต ข้อมูลจากผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ หรือผลการประเมินคุณภาพการศึกษา มาใช้วิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การวางแผน ปรับปรุง หรือพัฒนาการดำเนินงานของหลักสูตรในภาคการศึกษาและปีการศึกษาถัดไป รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ภายในไม่เกินทุก 5 ปี โดยระบบและกลไกที่เกี่ยวข้องสามารถแสดงในภาพประกอบ


ระบบและกลไกในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพหลักสูตร
นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ
กฎ ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาหรือวิชาชีพ
ความเสี่ยงและผลกระทบจากภายนอก
ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
เกณฑ์ประเมินคุณภาพหลักสูตร
วิสัยทัศน์/ยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย
คณะกรรมการบริหารหลักสูตร
ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตร
โครงสร้างหลักสูตร/รายวิชา
การจัดการเรียนนรู้
การวัดประเมินผล
คณาจารย์
บุคลากร
สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้
ร่างรายละเอียดหลักสูตร (OBE2)
คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
curriculum
Approval process
คณะกรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา/คณะ
คณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต/
คณะกรรมการบริหารบัณฑิตวิทยาลัย
คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย
(สำหรับหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา)
สภาวิชาการ
สภามหาวิทยาลัย
สป.อว. ตรวจสอบ
หลักสูตรการศึกษา
(120 วัน)
การรับนักศึกษา
การจัดการเรียนการสอน
ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา
การจัดการเรียนนรู้
การวัดประเมินผล
ประเมินผลการดำเนินการของหลักสูตร
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
ระดับรายวิชา / ชั้นปี / หลักสูตร
ความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
การประเมินคุณภาพหลักสูตร
(ตรวจสอบองค์ 1 : การกำกับมาตรฐานหลักสูตร)
ผลการประเมินคุณภาพ สู่แผนพัฒนาคุณภาพหลักสูตร
สป.อว.
ตรวจสอบการดำเนินการจัดการศึกษา
(ไม่เกินกึ่งหนึ่งของระยะเวลาหลักสูตร)
จบ

**1. การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการหลักสูตร**

| กระบวนการ | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยง/การบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| 1. กระบวนการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตร | 1. การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย<br>2. วิธีการได้มาของความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย<br>3. การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย<br>4. การกำหนด PLOs<br>5. การออกแบบหลักสูตรด้วยวิธี BCD<br>6. Curriculum mapping<br>7. การออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและแผนการศึกษา<br>8. การออกแบบ CLOs | 1. การพัฒนาของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว/ปรับรูปแบบการเรียนการสอนการค้นคว้าให้มีความทันสมัย<br>2. ผู้เรียนมีพฤติกรรมในการเรียนที่เปลี่ยนแปลงไป/จัดการเรียนการสอนให้น่าสนใจมากขึ้น | 1. พิจารณา SHs ได้ครอบคลุม<br>2. วิธีการได้มาของความต้องการแต่ละกลุ่ม SHs เหมาะสม<br>3. PLOs สะท้อนความต้องการของ Key SHs<br>4. PLOs ครอบคลุม TQF ทั้ง 4 ด้าน<br>5. ความสอดคล้องของรายวิชาและสาระรายวิชากับ PLOs<br>6. ความสอดคล้องระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้และการวัดและการประเมินผลกับผลลัพธ์การเรียนรู้<br>7. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาที่สอดคล้องกับ PLOs ที่รายวิชารับผิดชอบ<br>8. ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของ Bloom's taxonomy |
| 2. การวางระบบผู้สอนและกระบวนการ | 1. จัดทำอัตรากำลังของอาจารย์ผู้สอนโดยการ | 1. ผู้สอนเกษียณอายุ หรือ | 1. อาจารย์ประจำหลักสูตรที่เพียงพอและมีความ |

| กระบวนการ | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยง/การบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| จัดการเรียนรู้ | รับอาจารย์ใหม่ตามความเชี่ยวชาญที่ตรงกับรายวิชา ในหลักสูตร<br>2. มีระบบการกำหนดผู้สอนตามความเชี่ยวชาญและประสบการณ์วิจัย<br>3. มีการพัฒนาอาจารย์ใหม่<br>4. วางระบบติดตามกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ LOs และ SHs<br>5. ประเมินการพัฒนาทักษะของนักศึกษาในหลักสูตรโดยอิงตาม PLOs<br>6. ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ LOs และ SHs | เสียชีวิต ทำให้ในระหว่างรอการจัดสรรตำแหน่งมีจำนวนผู้สอนลดลง<br>2. จำนวนนักศึกษาจากภายนอกหลักสูตรที่เพิ่มมากขึ้น | เชี่ยวชาญตรงกับความต้องการของหลักสูตร<br>2. Course Syllabus มี CLOs ที่สอดคล้องกับ PLOs<br>3. ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นไปตาม YLOs และ PLOs<br>4. นักศึกษาสำเร็การศึกษาตามเวลาที่หลักสูตรกำหนด<br>5. ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต |
| 3. การประเมินผู้เรียน | 1. มีระบบการประเมินผลการเรียนรู้ในระดับรายวิชาที่สอดคล้องกับ CLOs<br>2. มีระบบการประเมินผลการเรียนรู้ในระดับหลักสูตรตาม PLOs และตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับ อุดมศึกษา | 1. การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ต่าง ๆ ในโลกที่ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน<br>2. ข้อจำกัดของผู้เรียนที่หลักสูตรยังให้ความช่วย | 1. การติดตามประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาทุกชั้นปี<br>2. ผลการทวนสอบการสัมฤทธิ์ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา<br>3. ผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนและ SHs ต่อหลักสูตร |

| กระบวนการ | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยง/การบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| | 4 ด้าน<br>3. การทวนสอบรายวิชาทุกภาคเรียน<br>4. การสอบถามบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต<br>5. การนำผลการประเมินเข้าที่ประชุมเพื่อปรับปรุงการประเมินผู้เรียนที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้และความต้องการของ SHs | เหลือได้อย่างครอบคลุม | |
| 4. กระบวนการรับบริหารและพัฒนาอาจารย์ | 1. ประเมินอัตรากำลังต่อรายวิชาที่สอนในแต่ละสาขา<br>2. กระบวนการรับอาจารย์ใหม่ โดยผ่านกรรมการที่เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร<br>3. มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ และมีระบบอาจารย์พี่เลี้ยง | 1. อาจารย์ใหม่ต้องเริ่มต้นปฏิบัติงานในหลายด้านทั้งด้านการสอน งานวิจัย บริการวิชาการ จึงอาจส่งผล ต่อการเรียนการสอนและการขอตำแหน่งทางวิชาการ | 1. แผนการรับอาจารย์ใหม่<br>2. แผนการพัฒนาอาจารย์ |
| 5. กระบวนการรับนักศึกษา | 1. ระบบการรับสมัคร | 1. นักศึกษาใหม่มีความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน/มีการอบรมปรับพื้นฐานก่อนเข้าเรียน | 1. เกณฑ์การรับนักศึกษา<br>2. คุณภาพและจำนวนนักศึกษาแรกเข้า<br>3. การสำเร็จการศึกษาในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด |
| 6. กระบวนการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา | 1. ส่งเสริมทักษะที่เป็นที่ต้องการของ SHs | 1. งบประมาณในการจัดกิจกรรม | 1. เป้าหมายของกิจกรรมตอบโจทย์ SHs |

| กระบวนการ | การวางแผนคุณภาพ | ความเสี่ยง/การบริหารความเสี่ยง | จุดควบคุมคุณภาพ |
|---|---|---|---|
| | | ต่าง ๆ มีแนวโน้มปรับลดลง ทำให้ต้องปรับลดกิจกรรมที่มีความล้าสมัยออกไป | 2. ผลประเมินความพึงพอใจ |
| 7. กระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรการเรียนรู้ | 1. สำรวจความเพียงพอและพร้อมใช้ของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้<br>2. จัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้<br>3. การประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้<br>4. นำผลประเมินที่ได้มาปรับปรุง จัดสรรทรัพยากรให้นักศึกษา | 1. งบประมาณในการจัดการมีแนวโน้มปรับลดลง | 1. ผลสำรวจความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้<br>2. ผลประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ |

**2. วิธีการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์**

หลักสูตรได้ประสานกับภาควิชาในการเปิดช่องทางรับข้อร้องเรียนโดยมีกล่องรับข้อร้องเรียนและมีช่องทางร้องเรียนออนไลน์ผ่าน Google Form และมีการตั้งประธานในแต่ละชั้นปี เพื่อเป็นตัวแทนในการส่งเรื่องร้องเรียนเกี่ยวกับการดำเนินงานของหลักสูตรหรือช่วยในการประชาสัมพันธ์ถึงความคืบหน้าในการแก้ปัญหา โดยแบ่งกลุ่มเรื่องร้องเรียนเป็น (1) ด้านห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ (2) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (3) ด้านทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียน (4) ข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการอุทธรณ์และการประเมินผลการศึกษา (5) ข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน/พฤติกรรมบุคคลในการดำเนินงานของหลักสูตร โดยมีคณะทำงานเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและหัวหน้าภาควิชา โดยหากคณะทำงานเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการถูกร้องเรียน จะให้หยุดปฏิบัติหน้าที่คณะทำงานฯ ชั่วคราวและมอบหมายผู้แทน เพื่อความโปร่งใสในการตรวจสอบ

**3. การนำข้อมูลการประเมินผลการจัดการศึกษามาใช้ในการทบทวน ปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้**

หลักสูตรจะมีการประชุมภายในระหว่างอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อชี้แจงผลการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcome) ในแต่ละภาคการศึกษาและหารือแนวทางการปรับปรุงการเรียนการสอนร่วมกัน นอกจากนี้ยังมีการประกันคุณภาพภายในเป็นประจำทุกปี ตามแนวทางของมหาวิทยาลัยทำให้หลักสูตรได้ทบทวนผลการดำเนินงานของหลักสูตรในรอบปีการศึกษา ซึ่งผลการทวนสอบและผลการประเมินจากผู้ตรวจประเมินภายใน (Internal Auditor) รวมกับข้อมูลประกอบอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นผลการเรียนของนักศึกษา การคงอยู่ของนักศึกษา ความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษา จะถูกนำมาใช้ในการประชุมของกรรมการบริหารหลักสูตร มาใช้ในการวางแผนการดำเนินงานหลักสูตรในปีต่อไป ตามกระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Act) เพื่อนปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพหลักสูตรให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ได้อย่างสูงสุด

**4. วิธีการสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลหลักสูตรให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรับทราบ**

ได้เผยแพร่ข้อมูลหลักสูตร ส่วนโครงสร้างหลักสูตร (Curriculum Structure) และ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcome) ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายในและภายนอก (Internal and External Stakeholders) ด้วยวิธีต่าง ๆ กันดังต่อไปนี้

1. อาจารย์ผู้สอน มีการชี้แจง โครงสร้างและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรผ่านการประชุมของภาควิชาก่อนเริ่มดำเนินการหลักสูตร

2. นักศึกษาในหลักสูตร จะได้รับการชี้แจงในระหว่างการปฐมนิเทศและได้รับแจกคู่มือนักศึกษาและทบทวนในการประชุมนักศึกษาทุกภาคการศึกษา และประชาสัมพันธ์ผ่านเว็บไซต์ของภาควิชา

3. บุคคลภายนอก จะได้มีการประชาสัมพันธ์ผ่านเวบไซต์ของภาควิชา ในด้านผลงานที่โดดเด่นของนักศึกษาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ และร่วมนำเสนอผ่านทางกิจกรรมต่าง ๆ ของคณะและมหาวิทยาลัย เช่นกิจกรรม Open House นอกจากนี้ยังมีการเผยแพร่ผ่านทางการบริการวิชาการซึ่งหลักสูตรจะมีกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนมัธยมซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักในการรับเข้าเรียน

# ภาคผนวก

**เอกสารในภาคผนวกประกอบด้วย**

1. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
2. แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
3. รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร
4. สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
5. รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
6. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ
7. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์
8. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

**ภาคผนวกหมายเลข 1**

**ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)**
**กับรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป**

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**

| รายวิชา | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** | | | | | | | | | | | |
| 010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics) 2(2-0-4) | | | | | ● | | | | | | |
| 080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I) 3(3-0-6) | | | ● | | | | | | | | |
| 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II) 3(3-0-6) | | | ● | | | | | | | | |
| 080103035 การนำเสนอปากเปล่าด้วยภาษาอังกฤษ (Oral Presentation in English) 3(3-0-6) | | | ● | | | | | | | | |
| 080203914 ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Techopreneurs) 3(3-0-6) | | | ● | | | | | | | | |
| 080203912 เศรษฐศาสตร์ธุรกิจและการจัดการ (Business and Managerial Economics) 3(3-0-6) | ● | | | | | | | | | | |
| 080203917 วางแผนการเงินและการลงทุนสำหรับเศรษฐกิจดิจิทัล (Financial Planning and Investment in Digital Economy) 3(3-0-6) | ● | | | | | | | | | | |

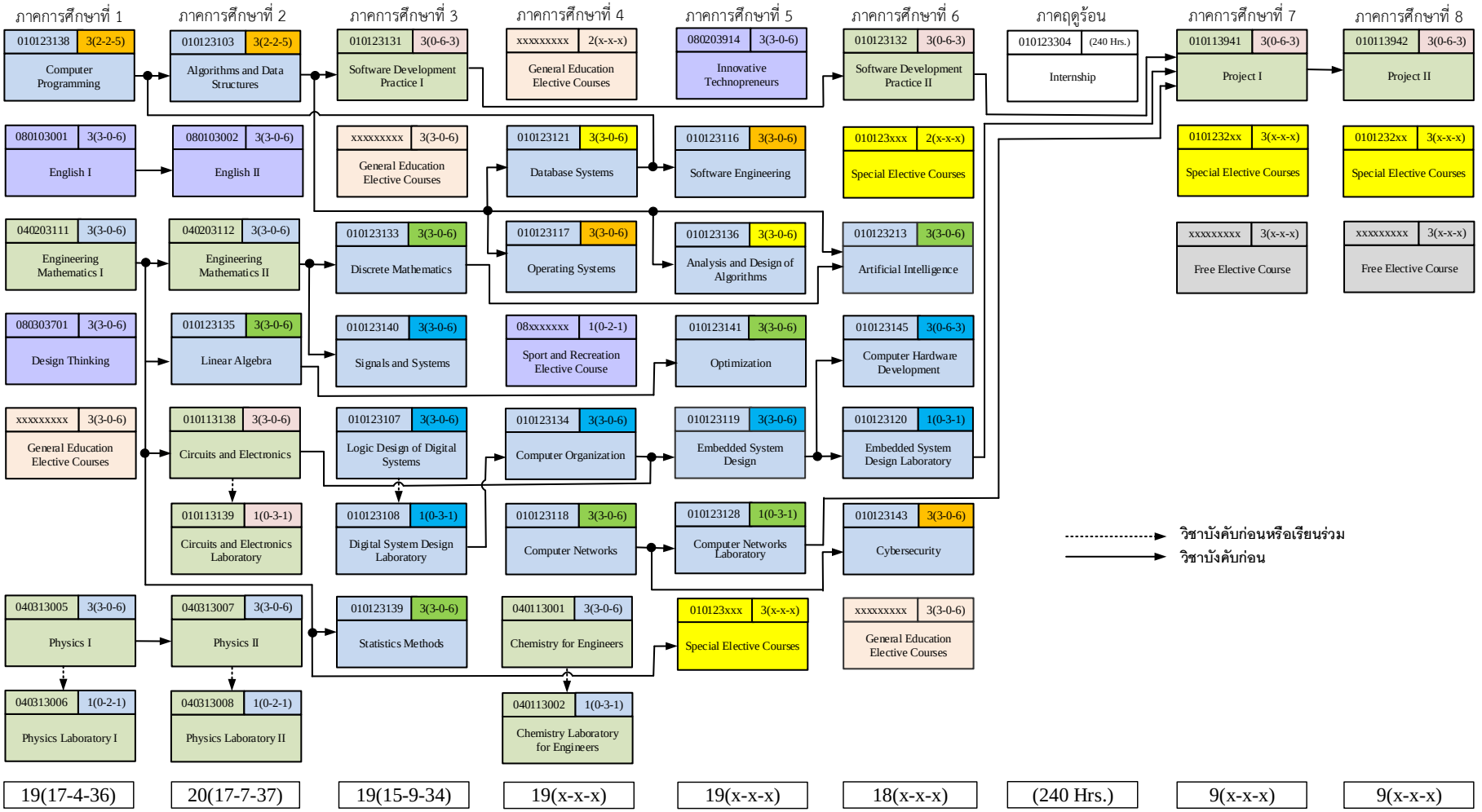
**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**

| รายวิชา | | | PLO 1 (S) | PLO 2 (S) | PLO 3 (S) | PLO 4 (S) | PLO 5 (S) | PLO 6 (G) | PLO 7 (G) | PLO 8 (G) | PLO 9 (G) | PLO 10 (S) | PLO 11 (G) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 080203918 | การประเมินความคุ้มค่าโครงการ (Project Evaluation) | 3(3-0-6) | ● | | | | | | | | | | |
| 080203919 | ทฤษฎีเกม (Game Theory) | 3(3-0-6) | | | | | | | | | | | |
| 080303701 | กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) | 3(3-0-6) | | ● | ● | | | | | | | | |
| 080303501 | บาสเกตบอล (Basketball) | 1(0-2-1) | | | ● | | ● | | | | | | |
| 080303503 | แบดมินตัน (Badminton) | 1(0-2-1) | | | ● | | | | | | | | |
| 040423001 | สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment and Energy) | 3(3-0-6) | | | ● | | ● | | | | | | |

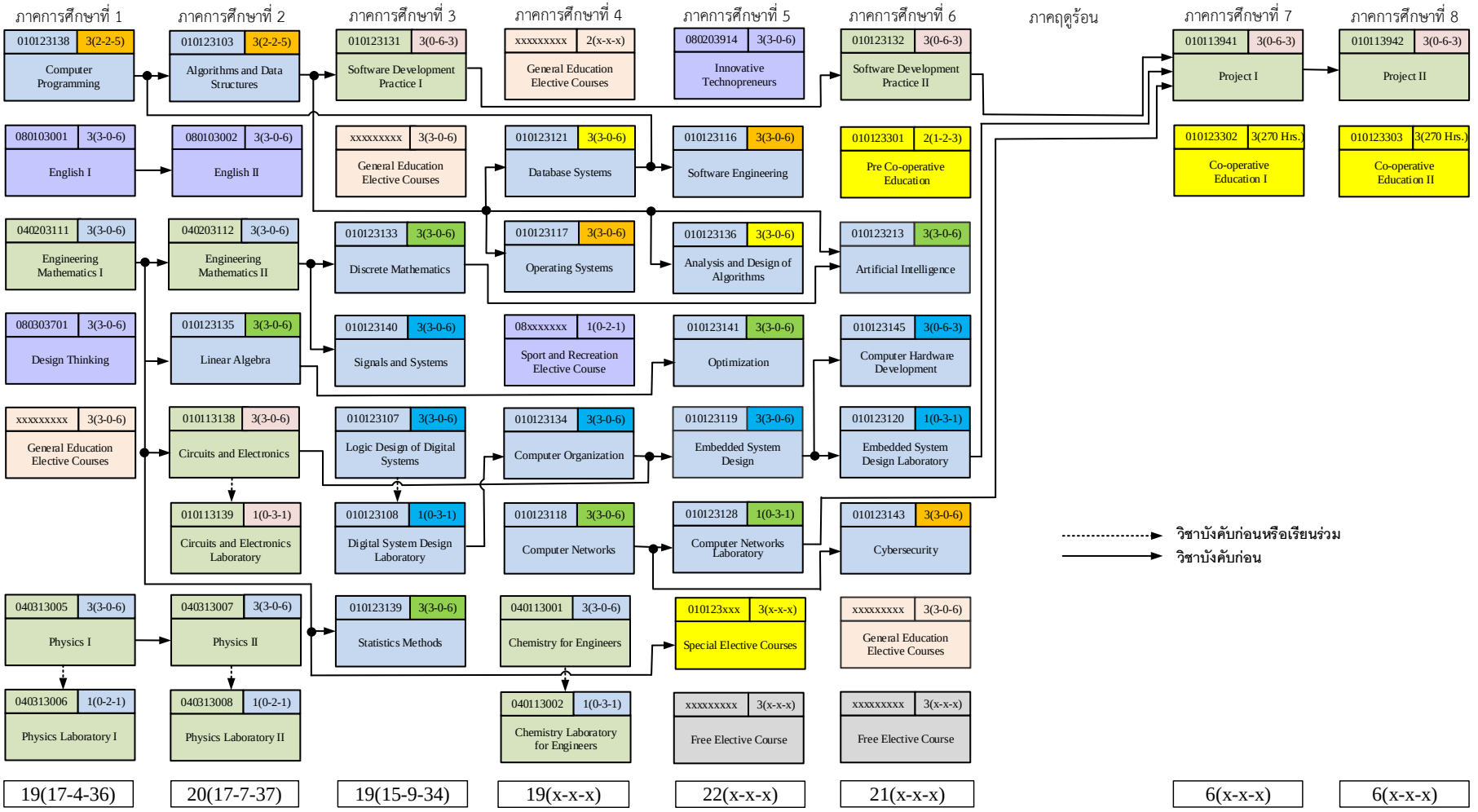
# ภาคผนวกหมายเลข 2

## แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

# แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
# สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (โครงการปกติ)



# แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
# สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (โครงการสหกิจศึกษา)

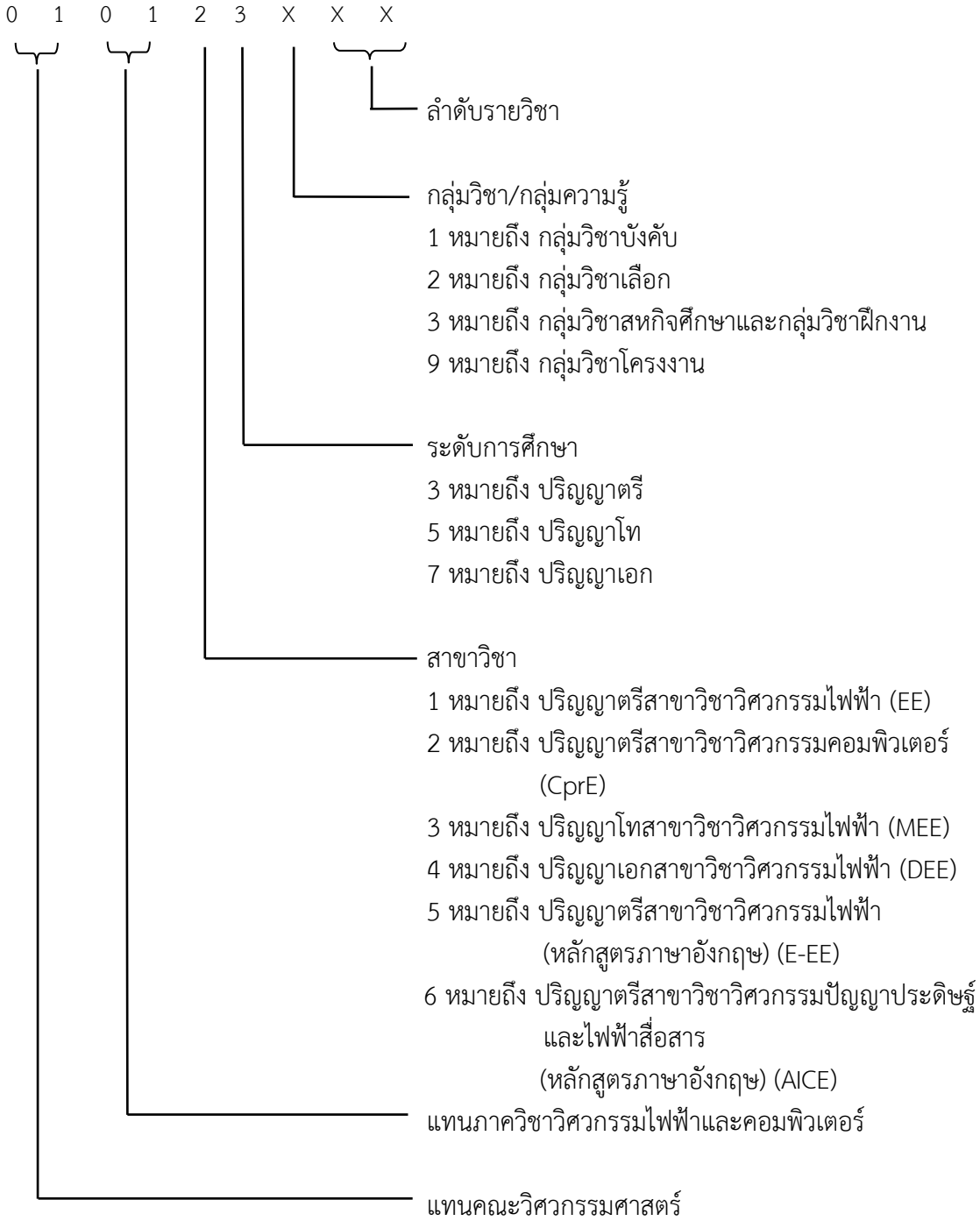


# ภาคผนวกหมายเลข 3

## รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร

**โครงสร้างรหัสวิชาของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์**

**ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เป็นเลข 9 หลัก**



**ภาคผนวกหมายเลข 4**

**คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาและตรวจสอบหลักสูตร**

**กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก**

**1. ศาสตราจารย์ ดร.โกสินทร์ จำนงไทย**

ตำแหน่ง : ศาสตราจารย์

ที่อยู่ : ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140

**2. รองศาสตราจารย์ ดร.อธิคม ฤกษบุตร**

ตำแหน่ง : รองอธิการบดีอาวุโสฝ่ายสถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และรองอธิการบดีระดับสูงฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

ที่อยู่ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
140 ถ.เชื่อมสัมพันธ์ แขวงกระทุ่มราย เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร 10530

**3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญสิทธิ์ ยิ้มวาสนา**

ตำแหน่ง : ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ที่อยู่ : กลุ่มวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะไอซีที มหาวิทยาลัยมหิดล
999 ถ.พุทธมณฑลสาย 4 ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม 73170

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
เลขที่ 1199
วันที่ 15 พ.ย. 2567

คณะวิศวกรรมศาสตร์ พระนครเหนือ
เลขรับ ว-1036/2567
วันที่ 11 พ.ย. 2567
เวลา 14.08 น.

คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่ ๒๘๙๑ /๒๕๖๗
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๙)

---

เพื่อให้การดำเนินงานพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๙) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงให้แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๙) ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แคทรียา | สุวรรณศรี | ที่ปรึกษา |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา | ทองดิษฐ์ | ที่ปรึกษา |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.คณบดี | ศรีสมบูรณ์ | ประธานกรรมการ |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐะปะนีย์ | ตรีรัตนภรณ์ | กรรมการ |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกฤตา | ปริปุรณะ | กรรมการ |
| ๖. อาจารย์ ดร.ยืนยง | นิลสยาม | กรรมการ |
| ๗. อาจารย์ณัฐนันท์ | สกุลภักดี | กรรมการ |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์เดช ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | กีรติพรานนท์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๙. ดร.ธีรพงศ์ AI/ML Senior Team Lead บริษัท Motors AI Recognition Solution (MARS) | ปานบุญยืน | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๑๐. นายปฏิพัทร์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท พี-ดิกเตอร์ จำกัด | สำโรงทอง | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ๑๑. อาจารย์ ดร.ดนุชา | ประเสริฐสม | กรรมการและเลขานุการ |
| ๑๒. นางสาวพิมพ์ฤทัย | ทรายข้าว | ผู้ช่วยเลขานุการ |

สั่ง ณ วันที่ ๙ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๗

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวิทย์ จตุรพาณิชย์)
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

สำเนา
☐ ปชส
☐ E-Mail
☑ มอบหมาย
ตามรายชื่อ น.องค์รักษ์
น.ทิพรัตน์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ พระนครเหนือ
เลขรับ 2-0309/2568
วันที่ 30 พ.ค. 2568
เวลา 1441 น.

คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่ ๑๖๓๗/๒๕๖๘
เรื่อง เปลี่ยนแปลงและแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๙)

---

อนุสนธิคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ ๒๘๘๑/๒๕๖๗ ลงวันที่ ๘ พฤษภาคม ๒๕๖๗ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๙) เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๙) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงขอเปลี่ยนแปลงกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงให้เปลี่ยนแปลงและแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๙) จำนวน ๓ ราย ดังนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญสิทธิ์ ยิ้มวาสนา คณะไอซีที กลุ่มวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหิดล แทน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์เดช กีรติพรานนท์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๒. รองศาสตราจารย์ ดร.อธิคม ฤกษบุตร รองอธิการบดีอาวุโสฝ่ายสถาบันวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และรองอธิการบดีระดับสูงฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร แทน ดร.ธีรพงศ์ ปานบุณยืน AI/ML Senior Team Lead บริษัท Motors AI Recognition Solution (MARS)

๓. ศาสตราจารย์ ดร.โกสินทร์ จำนงไทย ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม-วิศวกรรม-อิเล็ก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี แทน นายปฏิพัตร์ สำโรงทอง กรรมการผู้จัดการ บริษัท พี-ดิกเตอร์ จำกัด

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 3 มีนาคม 2568 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๙ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวิทย์ จตุรพาณิชย์)
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

**ภาคผนวกหมายเลข 5**

**รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)**

# รายละเอียด
# การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
# สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
# ฉบับปี พ.ศ. 2564

**ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์**
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

**การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**
**ฉบับปี พ.ศ. 2564**

1. หลักสูตรฉบับนี้ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พิจารณาความสอดคล้องและออกรหัสหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม พ.ศ. 2564
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้วในคราวประชุมครั้งที่ 9/2568 เมื่อวันที่ 17 กันยายน 2568
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้เริ่มใช้กับนักศึกษา ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
   - 4.1 เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับสถานการณ์ความต้องการของประเทศในปัจจุบัน
   - 4.2 เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้สอดคล้องกับเกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Thailand Accreditation Board for Engineering Education: TABEE)
   - 4.3 เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องตาม ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565
   - 4.4 ครบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตรรอบ 5 ปี
5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 โครงสร้างหลักสูตร

ในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหลักสูตรในส่วนของรายวิชาศึกษาทั่วไปเป็นไปตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย เพิ่มรายวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิชาบังคับสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์. และตัดรายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต

5.2 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ปรับตามที่ภาควิชาบริการเปิดสอนและให้สอดคล้องกับเกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Thailand Accreditation Board for Engineering Education: TABEE)

5.3 หมวดวิชาเฉพาะ

5.3.1 แบ่งหมวดวิชาเฉพาะออกเป็น 4 กลุ่มวิชา ดังนี้

1. กลุ่มวิชาแกน
   - วิชาแกนทางวิศวกรรมศาสตร์ 16 หน่วยกิต
   - วิชาแกนทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 18 หน่วยกิต
2. วิชาเฉพาะด้าน
   - กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์ 15 หน่วยกิต
   - กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ 19 หน่วยกิต
   - กลุ่มเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์ 6 หน่วยกิต
   - กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ 17 หน่วยกิต
3. วิชาเฉพาะเลือก 9 หน่วยกิต
4. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน 12 หน่วยกิต

5.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

**- ย้ายรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือก ไปอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ จำนวน 1 วิชา ดังนี้**

| | | |
|---|---|---|
| 010123213 | ปัญญาประดิษฐ์<br>(Artificial Intelligence) | 3(3-0-6) |

**- ย้ายรายวิชาในกลุ่มวิชาเฉพาะ ไปอยู่ในหมวดวิชาเฉพาะเลือก จำนวน 1 วิชา ดังนี้**

| | | |
|---|---|---|
| 010123124 | สัมมนาทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Engineering Seminar) | 2(1-2-3) |

**- ตัดรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 16 วิชา ดังต่อไปนี้**

| | | |
|---|---|---|
| 010123102 | พื้นฐานการเขียนโปรแกรม<br>(Programming Fundamentals) | 3(2-2-5) |
| 010123105 | สถิติสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์<br>(Statistics for Computer Engineers) | 3(3-0-6) |
| 010123106 | สัญญาณและระบบเบื้องต้น<br>(Introduction to Signals and Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123137 | ความปลอดภัยสารสนเทศและเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Information and Network Security) | 3(3-0-6) |
| 010123201 | วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์<br>(Numerical Methods for Computer Engineers) | 3(3-0-6) |

| | | |
|---|---|---|
| 010123204 | พื้นฐานวิศวกรรมควบคุม<br>(Introduction to Control Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010123206 | การสื่อสารดิจิทัลและการประมวลสัญญาณ<br>(Digital Communication and Signal Processing) | 3(3-0-6) |
| 010123208 | พื้นฐานภาษาคอมพิวเตอร์และตัวแปลโปรแกรม<br>(Introduction to Programming Language and Compiler) | 3(3-0-6) |
| 010123212 | การคำนวณแบบขนานและแบบกระจาย<br>(Parallel and Distributed Computing) | 3(3-0-6) |
| 010123223 | เว็บเซอร์วิสและสถาปัตยกรรมบริการ<br>(Web Services and SOA) | 3(3-0-6) |
| 010123225 | การออกแบบระดับสูงของระบบดิจิทัล<br>(High Level Design for Digital Systems) | 3(2-2-5) |
| 010123229 | การเรียนรู้ของเครื่อง<br>(Machine Learning) | 3(3-0-6) |

**- เพิ่มรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ ดังต่อไปนี้**

- วิชาเฉพาะด้าน กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์ จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

| | | |
|---|---|---|
| 010123138 | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Programming) | 3(2-2-5) |
| 010123143 | ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์<br>(Cybersecurity) | 3(3-0-6) |

- วิชาเฉพาะด้าน กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

| | | |
|---|---|---|
| 010123139* | วิธีทางสถิติ<br>(Statistical Methods) | 3(3-0-6) |
| 010123141 | การหาค่าเหมาะที่สุด<br>(Optimization) | 3(3-0-6) |
| 010123140* | สัญญาณและระบบ<br>(Signals and Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123145 | การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์<br>(Computer Hardware Development) | 3(0-6-3) |

<u>รายวิชาไม่นับหน่วยกิต</u>

| | | |
|---|---|---|
| 010123304 | ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ | (240 ชั่วโมง) |

(Internship)

- วิชาเฉพาะเลือก จำนวน 8 วิชา ดังต่อไปนี้

<u>วิชาบังคับเลือก</u>

| | | |
|---|---|---|
| 010123231* | วิธีเชิงตัวเลข<br>(Numerical Methods) | 3(3-0-6) |

<u>วิชาเลือก</u>

| | | |
|---|---|---|
| 010123232 * | การเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึก<br>(Machine Learning and Deep Learning) | 3(3-0-6) |
| 010123233 * | บล็อกเชน<br>(Blockchain) | 3(3-0-6) |
| 010123234 | การออกแบบระบบประมวลผลที่อยู่บนชิป<br>(System on Chip Design) | 3(3-0-6) |

**6. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง**

**6.1 โครงสร้างของหลักสูตร**

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **หลักสูตรแบบปกติ และแบบสหกิจศึกษา** | | | **หลักสูตรแบบปกติ และแบบสหกิจศึกษา** | | |
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร | 127 | หน่วยกิต | จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร | 132 | หน่วยกิต |
| 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | 31 | หน่วยกิต | 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | 24 | หน่วยกิต |
| ก. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ | 3 | หน่วยกิต | 1.1) วิชาบังคับ | 13 | หน่วยกิต |
| ข. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ | 6 | หน่วยกิต | ก. กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร | 6 | หน่วยกิต |
| ค. กลุ่มวิชาภาษา | 12 | หน่วยกิต | ข. กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม | 6 | หน่วยกิต |
| ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ | 1 | หน่วยกิต | ข. กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี | 1 | หน่วยกิต |
| จ. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | 6 | หน่วยกิต | 1.2) วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป | 11 | หน่วยกิต |
| ฉ. กลุ่มวิชาบูรณาการ | 3 | หน่วยกิต | | | |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2). หมวดวิชาเฉพาะ | 90 | หน่วยกิต | 2). หมวดวิชาเฉพาะ | 102 | หน่วยกิต |
| ก. กลุ่มวิชาบังคับ | | | 2.1 กลุ่มวิชาแกน | | |
| โครงการปกติ | 33 | หน่วยกิต | โครงการปกติ | 34 | หน่วยกิต |
| | | | - วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ | 18 | หน่วยกิต |
| | | | - วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ | 16 | หน่วยกิต |
| โครงการสหกิจศึกษา | 39 | หน่วยกิต | โครงการสหกิจศึกษา | 34 | หน่วยกิต |
| | | | - วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ | 18 | หน่วยกิต |
| | | | - วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ | 16 | หน่วยกิต |
| ข. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน | | | 2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน | | |
| โครงการปกติ | 48 | หน่วยกิต | โครงการปกติ | 57 | หน่วยกิต |
| | | | - กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์ | 15 | หน่วยกิต |
| | | | - กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ | 19 | หน่วยกิต |
| | | | - กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ | 17 | หน่วยกิต |
| | | | - กลุ่มเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์ | 6 | หน่วยกิต |
| โครงการสหกิจศึกษา | 48 | หน่วยกิต | โครงการสหกิจศึกษา | 57 | หน่วยกิต |
| | | | - กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์ | 15 | หน่วยกิต |
| | | | - กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ | 19 | หน่วยกิต |
| | | | - กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ | 17 | หน่วยกิต |
| | | | - กลุ่มเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์ | 6 | หน่วยกิต |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | |
|---|---|---|---|
| ค. กลุ่มวิชาเลือก | | 2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะเลือก | |
| โครงการปกติ | 9 หน่วยกิต | โครงการปกติ | 11 หน่วยกิต |
| โครงการสหกิจศึกษา | 3 หน่วยกิต | โครงการสหกิจศึกษา | 3 หน่วยกิต |
| | | <u>โครงการปกติ</u> | |
| | | 2.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (ไม่นับหน่วยกิต 240 ชั่วโมง) | |
| | | <u>โครงการสหกิจศึกษา</u> | |
| | | 2.4 กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา | 8 หน่วยกิต |
| 3) หมวดวิชาเลือกเสรี | 6 หน่วยกิต | 3) หมวดวิชาเลือกเสรี | 6 หน่วยกิต |

**7.2 รายวิชาในหลักสูตร**

**7.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 24 หน่วยกิต**

| **หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564** | **หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569** |
|---|---|
| รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| **1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 31 หน่วยกิต**<br>**ก. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษย์ศาสตร์ 3 หน่วยกิต**<br>ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้<br>080203901 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)<br>(Man and Society)<br>080203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)<br>(Economics and Everyday Life)<br>080203906 เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต 3(3-0-6)<br>(Economics for Life Development)<br>080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)<br>(Business and Everyday Life)<br>หรือเลือกจากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน | **1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 24 หน่วยกิต**<br>**1.1) วิชาบังคับ 13 หน่วยกิต** |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| **ข. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต** | | | | | |
| | ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ | | | | |
| 080303103 | จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life) | 3(3-0-6) | | | |
| 080303301 | ศิลปสุนทรีย์ (Art Appreciation) | 3(3-0-6) | | | |
| **ค. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต** | | | **- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร 6 หน่วยกิต** | | |
| | **วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต** | | | | |
| 080103001 | ภาษาอังกฤษ 1 (English I) | 3(3-0-6) | 080103001 | ภาษาอังกฤษ 1 (English I) | 3(3-0-6) |
| 080103002 | ภาษาอังกฤษ 2 (English II) | 3(3-0-6) | 080103002 | ภาษาอังกฤษ 2 (English II) | 3(3-0-6) |
| | ให้เลือกเรียน 2 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้ | | | | |
| 080103011 | ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษ (English Study Skills) | 3(3-0-6) | | | |
| 080103034 | การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation) | 3(3-0-6) | | | |
| หรือเลือกจากกลุ่มวิชาภาษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน | | | | | |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| **ง.กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ 1 หน่วยกิต** | | | **- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี 1 หน่วยกิต** ให้เลือกเรียนจากชุดวิชากีฬาและนันทนาการ จำนวน 1 วิชา | | |
| 080303501 | บาสเกตบอล (Basketball) | 1(0-2-1) | 080303501 | บาสเกตบอล (Basketball) | 1(0-2-1) |
| 080303502 | วอลเลย์บอล (Volleyball) | 1(0-2-1) | | | |
| | | | 080303503 | แบดมินตัน (Badminton) | 1(0-2-1) |
| หรือเลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน | | | หรือเลือกจากรายวิชาในชุดกีฬาและนันทนาการ กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน | | |
| **จ. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต** | | | | | |
| 040203100 | คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics) | 3(3-0-6) | | | |
| 040503001 | สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life) | 3(3-0-6) | | | |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| **ฉ. กลุ่มวิชาบูรณาการ 3 หน่วยกิต** | | | **- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม 6 หน่วยกิต** | | |
| | | | 080203914 | ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Technopreneurs) | 3(3-0-6) |
| 040003004 | กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) | 3(3-0-6) | 080303701 | กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) | 3(3-0-6) |
| | | | **1.2 วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 11 หน่วยกิต** | | |
| | | | เลือกเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต | | |
| | | | **- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสาร** | | |
| | | | 080103035 | การนำเสนอปากเปล่าด้วยภาษาอังกฤษ (Oral Presentation in English) | 3(3-0-6) |
| | | | **- กลุ่มเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการและสร้างนวัตกรรม** | | |
| | | | 080203912 | เศรษฐศาสตร์ธุรกิจและการจัดการ (Business and Managerial Economics) | 3(3-0-6) |
| | | | 080203918 | การประเมินความคุ้มค่าโครงการ (Project Evaluation) | 3(3-0-6) |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| | | | **- กลุ่มเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21** | | |
| | | | 080203917 | วางแผนการเงินและการลงทุนสำหรับเศรษฐกิจดิจิทัล (Financial Planning and Investment in Digital Economy) | 3(3-0-6) |
| | | | 080203919 | ทฤษฎีเกม (Game Theory) | 3(3-0-6) |
| | | | **- กลุ่มเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและวิถีพลเมืองที่ดี** | | |
| | | | 010213702 | จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics) | 2(2-0-4) |
| | | | 040423001 | สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment and Energy) | 3(3-0-6) |
| | | | หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา | | |

**7.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ**

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| **2) หมวดวิชาเฉพาะ 90 หน่วยกิต** | | | **2) หมวดวิชาเฉพาะ 102 หน่วยกิต** | | |
| **ก. กลุ่มวิชาบังคับ โครงการปกติ 33 หน่วยกิต** | | | **2.1 กลุ่มวิชาแกน 34 หน่วยกิต** | | |
| **โครงการสหกิจศึกษา 39 หน่วยกิต** | | | **- วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 18 หน่วยกิต** | | |
| | | | 040113001 | เคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry for Engineers) | 3(3-0-6) |
| | | | 040113002 | ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร<br>(Chemistry Laboratory for Engineers) | 1(0-3-1) |
| 040203111 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I) | 3(3-0-6) | 040203111 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1<br>(Engineering Mathematics I) | 3(3-0-6) |
| 040203112 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II) | 3(3-0-6) | 040203112 | คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2<br>(Engineering Mathematics II) | 3(3-0-6) |
| 040313005 | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I) | 3(3-0-6) | 040313005 | ฟิสิกส์ 1<br>(Physics I) | 3(3-0-6) |
| 040313006 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I) | 1(0-2-1) | 040313006 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1<br>(Physics Laboratory I) | 1(0-2-1) |
| 040313007 | ฟิสิกส์ 2<br>(Physics II) | 3(3-0-6) | 040313007 | ฟิสิกส์ 2<br>(Physics II) | 3(3-0-6) |
| 040313008 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory II) | 1(0-2-1) | 040313008 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2<br>(Physics Laboratory II) | 1(0-2-1) |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| | | | **- วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 16 หน่วยกิต** | | |
| 010113138 | วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<br>(Circuits and Electronics) | 3(3-0-6) | 010113138* | วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<br>(Circuits and Electronics) | 3(3-0-6) |
| 010113139 | ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<br>(Circuits and Electronics Laboratory) | 1(0-3-1) | 010113139 | ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์<br>(Circuits and Electronics Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010113941 | โครงงาน 1<br>(Project I) | 3(0-6-3) | 010113941 | โครงงาน 1<br>(Project I) | 3(0-6-3) |
| 010113942 | โครงงาน 2<br>(Project II) | 3(0-6-3) | 010113942 | โครงงาน 2<br>(Project II) | 3(0-6-3) |
| 010123124 | สัมมนาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Engineering Seminar) | 2(1-2-3) | | | |
| 010123131 | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 1<br>(Software Development Practice I) | 3(0-6-3) | 010123131 | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 1<br>(Software Development Practice I) | 3(0-6-3) |
| 010123132 | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2<br>(Software Development Practice II) | 3(0-6-3) | 010123132* | การฝึกพัฒนาซอฟต์แวร์ 2<br>(Software Development Practice II) | 3(0-6-3) |
| 010123301 | เตรียมสหกิจศึกษา<br>(Pre Co-operative Education) | 2(1-2-3) | | | |
| 010123302 | สหกิจศึกษา 1<br>(Co-operative Education I) | 3(270 ชั่วโมง) | | | |
| 010123303 | สหกิจศึกษา 2<br>(Co-operative Education II) | 3(270 ชั่วโมง) | | | |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 010113030 | วิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น<br>(Introduction to Engineering) | 1(1-0-2) | | | |
| **ข. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน** | **โครงการปกติ 48 หน่วยกิต**<br>**โครงการสหกิจศึกษา 48 หน่วยกิต** | | **2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน 57 หน่วยกิต**<br>**- กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์ 15 หน่วยกิต** | | |
| 010123102 | พื้นฐานการเขียนโปรแกรม<br>(Programming Fundamentals) | 3(2-2-5) | | | |
| 010123103 | ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล<br>(Algorithms and Data Structures) | 3(3-2-5) | 010123103 | ขั้นตอนวิธีและโครงสร้างข้อมูล<br>(Algorithms and Data Structures) | 3(3-2-5) |
| 010123116 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>(Software Engineering) | 3(3-0-6) | 010123116 | วิศวกรรมซอฟต์แวร์<br>(Software Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010123117 | ระบบปฏิบัติการ<br>(Operating Systems) | 3(3-0-6) | 010123117 | ระบบปฏิบัติการ<br>(Operating Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123137 | ความปลอดภัยสารสนเทศและเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Information and Network Security) | 3(3-0-6) | | | |
| | | | 010123138 | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Programming) | 3(2-2-5) |
| | | | 010123143 | ความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์<br>(Cybersecurity) | 3(3-0-6) |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| | | | **- กลุ่มวิชาด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบ 19 หน่วยกิต** | | |
| 010123105 | สถิติสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์<br>(Statistics for Computer Engineers) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123118 | เครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks) | 3(3-0-6) | 010123118 | เครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks) | 3(3-0-6) |
| 010123128 | ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks Laboratory) | 1(0-3-1) | 010123128 | ปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์<br>(Computer Networks Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123133 | วิยุตคณิต<br>(Discrete Mathematics) | 3(3-0-6) | 010123133 | วิยุตคณิต<br>(Discrete Mathematics) | 3(3-0-6) |
| 010123135 | พีชคณิตเชิงเส้น<br>(Linear Algebra) | 3(3-0-6) | 010123135 | พีชคณิตเชิงเส้น<br>(Linear Algebra) | 3(3-0-6) |
| | | | 010123139 | วิธีทางสถิติ<br>(Statistical Methods) | 3(3-0-6) |
| | | | 010123141 | การหาค่าเหมาะที่สุด<br>(Optimization) | 3(3-0-6) |
| | | | 010123213 | ปัญญาประดิษฐ์<br>(Artificial Intelligence) | 3(3-0-6) |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| | | | **- กลุ่มด้านฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ 17 หน่วยกิต** | | |
| 010123106 | สัญญาณและระบบเบื้องต้น (Introduction to Signals and Systems) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123107 | การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล (Logic Design of Digital Systems) | 3(3-0-6) | 010123107 | การออกแบบลอจิกของระบบดิจิทัล (Logic Design of Digital Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123108 | ปฏิบัติการออกแบบระบบดิจิทัล (Digital System Design Laboratory) | 1(0-3-1) | 010123108 | ปฏิบัติการออกแบบระบบดิจิทัล (Digital System Design Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123119 | การออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design) | 3(3-0-6) | 010123119* | การออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design) | 3(3-0-6) |
| 010123120 | ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design Laboratory) | 1(0-3-1) | 010123120 | ปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design Laboratory) | 1(0-3-1) |
| 010123134 | โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Organization) | 3(3-0-6) | 010123134 | โครงสร้างและการจัดการภายในของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Organization) | 3(3-0-6) |
| | | | 010123140 | สัญญาณและระบบ (Signals and Systems) | 3(3-0-6) |
| | | | 010123145 | การพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Hardware Development) | 3(0-6-3) |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| | | | **- กลุ่มด้านเทคโนโลยีเพื่อการประยุกต์ 6 หน่วยกิต** | | |
| 010123121 | ระบบฐานข้อมูล<br>(Database Systems) | 3(3-0-6) | 010123121* | ระบบฐานข้อมูล<br>(Database Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123136 | การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี<br>(Analysis and Design of Algorithms) | 3(3-0-6) | 010123136 | การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี<br>(Analysis and Design of Algorithms) | 3(3-0-6) |
| **ค. กลุ่มวิชาเลือก โครงการปกติ 9 หน่วยกิต<br>โครงการสหกิจศึกษา 3 หน่วยกิต** | | | **2.3 กลุ่มวิชาเลือก โครงการปกติ 11 หน่วยกิต<br>โครงการสหกิจศึกษา 3 หน่วยกิต** | | |
| | | | **- วิชาบังคับเลือก** | | |
| 010123201 | วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรคอมพิวเตอร์<br>(Numerical Methods for Computer Engineers) | 3(3-0-6) | | | |
| | | | 010123231* | วิธีเชิงตัวเลข<br>(Numerical Methods) | 3(3-0-6) |
| | | | **- วิชาเลือก** | | |
| | | | 010123124 | สัมมนาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์<br>(Computer Engineering Seminar) | 2(1-2-3) |
| 010123204 | พื้นฐานวิศวกรรมควบคุม<br>(Introduction to Control Engineering) | 3(3-0-6) | | | |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 010123206 | การสื่อสารดิจิทัลและการประมวลสัญญาณ (Digital Communication and Signal Processing) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123208 | พื้นฐานภาษาคอมพิวเตอร์และตัวแปลโปรแกรม (Introduction to Programming Language and Compiler) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123210 | การประมวลภาพและการมองเห็นของเครื่อง (Image Processing and Machine Vision) | 3(3-0-6) | 010123210 | การประมวลภาพและการมองเห็นของเครื่อง (Image Processing and Machine Vision) | 3(3-0-6) |
| 010123211 | การจำลองและแบบจำลอง (Simulation and Modeling) | 3(3-0-6) | 010123211* | การจำลองและแบบจำลอง (Simulation and Modeling) | 3(3-0-6) |
| 010123212 | การคำนวณแบบขนานและแบบกระจาย (Parallel and Distributed Computing) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123213 | ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123214 | การสืบเสาะความรู้และการทำเหมืองข้อมูล (Knowledge Discovery and Data Mining) | 3(3-0-6) | 010123214 | การสืบเสาะความรู้และการทำเหมืองข้อมูล (Knowledge Discovery and Data Mining) | 3(3-0-6) |
| 010123215 | ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น (Fundamental to Bioinformatics) | 3(3-0-6) | 010123215* | ชีวสนเทศศาสตร์เบื้องต้น (Fundamental to Bioinformatics) | 3(3-0-6) |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 010123217 | เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1<br>(Selected Topics in Computer Engineering I) | 3(3-0-6) | 010123217 | เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 1<br>(Selected Topics in Computer Engineering I) | 3(3-0-6) |
| 010123218 | เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2<br>(Selected Topics in Computer Engineering II) | 3(3-0-6) | 010123218 | เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 2<br>(Selected Topics in Computer Engineering II) | 3(3-0-6) |
| 010123219 | เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ 3<br>(Selected Topics in Computer Engineering III) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123220 | เครือข่ายไร้สาย<br>(Wireless Networks) | 3(3-0-6) | 010123220 | เครือข่ายไร้สาย<br>(Wireless Networks) | 3(3-0-6) |
| 010123221 | การทดสอบและประกันคุณภาพซอฟต์แวร์<br>(Software Testing and Quality Assurance) | 3(3-0-6) | 010123221 | การทดสอบและประกันคุณภาพซอฟต์แวร์<br>(Software Testing and Quality Assurance) | 3(3-0-6) |
| 010123222 | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์<br>(Computer-Human Interactions) | 3(3-0-6) | 010123222 | ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์<br>(Computer-Human Interactions) | 3(3-0-6) |
| 010123223 | เว็บเซอร์วิสและสถาปัตยกรรมบริการ<br>(Web Services and SOA) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123224 | ระบบปฏิบัติการเวลาจริง<br>(Real Time Operation Systems) | 3(3-0-6) | 010123224* | ระบบปฏิบัติการเวลาจริง<br>(Real Time Operation Systems) | 3(3-0-6) |
| 010123225 | การออกแบบระดับสูงของระบบดิจิทัล<br>(High Level Design for Digital Systems) | 3(2-2-5) | | | |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| 010123226 | การบริหารจัดการระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ (Linux Operating System and Administration) | 3(3-0-6) | 010123226 | การบริหารจัดการระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ (Linux Operating System and Administration) | 3(3-0-6) |
| 010123227 | ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) | 3(3-0-6) | 010123227* | การประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) | 3(3-0-6) |
| 010123228 | วิศวกรรมคลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Engineering) | 3(3-0-6) | 010123228 | วิศวกรรมคลังข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Engineering) | 3(3-0-6) |
| 010123229 | การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) | 3(3-0-6) | | | |
| 010123230 | สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture) | 3(3-0-6) | 010123230 | สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture) | 3(3-0-6) |
| | | | 010123232* | การเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึก (Machine Learning and Deep Learning) | 3(3-0-6) |
| | | | 010123233* | บล็อกเชน (Blockchain) | 3(3-0-6) |
| | | | 010123234 | การออกแบบระบบประมวลผลที่อยู่บนชิป (System on Chip Design) | 3(3-0-6) |

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2564 | | | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| | | | **<u>โครงการปกติ</u>** | | |
| | | | **2.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (รายวิชาไม่นับหน่วยกิต)** | | |
| | | | 010123304 | ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (Internship) | (240 ชั่วโมง) |
| | | | **<u>โครงการสหกิจศึกษา</u>** | | |
| | | | **2.4 กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา 8 หน่วยกิต** | | |
| | | | 010123301 | เตรียมสหกิจศึกษา (Pre Co-operative Education) | 2(1-2-3) |
| | | | 010123302 | สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I) | 3(270 ชั่วโมง) |
| | | | 010123303 | สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II) | 3(270 ชั่วโมง) |

**7.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**

| หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2563 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 |
|---|---|
| รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) | รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
| **3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**<br>เลือกเรียนรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน | **3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**<br>เลือกเรียนรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน |

**ภาคผนวกหมายเลข 6**

**ผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัยของอาจารย์**

**ผลงานอาจารย์ประจำหลักสูตร**

**1. นายคณบดี ศรีสมบูรณ์**

**งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ**

1. Klaykul, P., Lee, W., Srisomboon, K., Pipanmekaporn L., and Prayote A. (January 2025). "A Deep Learning for Optimization and Visualization of Expressway Toll Lane Management." IEEE Access, vol. 13: 7801-7818.

2. Srisomboon, K., Wasayangkool, K., and Lee, W. (December 2024). "Trilateral Smart Switching Algorithm for Improving Smart Meters Efficiency in Advanced Metering Infrastructure (AMI) Network." IEEE Access, vol. 12: 194973-194988.

**งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ**

1. Pipanmekaporn, L., Kamonsantiroj, S., Sutthaweekul, R., Lee W., and Srisomboon, K. (2024). "Smartphone-based Road Condition Sensing using Machine Learning techniques." In Proceedings of 2024 21st International SoC Design Conference (ISOCC) (August 19-22, 2024). Sapporo, Japan: 246-247.

2. Lee, W., Suwanasri, C., Pipanmekaporn L., and Srisomboon, K. (2024). "Machine Learning for Indoor Localization using CSI Technique." In Proceedings of 2024 21st International SoC Design Conference (ISOCC) (August 19-22, 2024). Sapporo, Japan: 250-251.

**2. นางฐะปะนีย์ ตรีรัตนภรณ์**

**งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ**

1. Treeratanaporn T. and Phairoh T. (May 2025). "Investigating The Optimal Flow Rate For Hydroponic Plants Using IoT And The Decision Tree Model." Journal of Applied Science and Engineering, vol. 29, No. 2: 337-34.

**งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ**

1. Treeratanaporn, T., Hemmunt, N. Nakrong, N., and Senathip, A. (2025). "Aquaponic System with IoT for Sustainable Farming." In Proceedings of 13th International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 5-7, 2025). Hua Hin, Thailand: 1-5.

2. Treeratnaporn, T., Thongtade, P. & Sarirak, T. (2022). "Forecasting SF6 Emission from High Voltage System with Data Mining." In Proceedings of 2022 International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 9-11, 2022). Khon Kaen, Thailand: 1-4.

**3. นายยืนยง นิลสยาม**

**งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ**

1. Nimkoompai, A., Nilsiam, Y., Nuchitprasitchai S., and Sirikongtham, P. (2025). "YOLOv8 for Personal Device Screen Detection to Preserve Data Privacy: Enhancing Security Measures in Real-Time Monitoring Systems." In Proceedings of 2025 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT & NCON) (January, 29 – February, 1, 2025). Nan, Thailand: 98-103.

2. Nilsiam, Y., Khammaw P., and Nuchitprasitchai S. (2025). "OpenAI-Powered NLP for SQL Generation: Enhancing Database Access for Non-Technical Users." In Proceedings of 2025 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT & NCON) (January, 29 - February, 1). Nan, Thailand: 423-428.

**4. นายดนุชา ประเสริฐสม**

**งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ**

1. Prasertsom, D., Laothaweekun, T., and Meema, P. (2025). "An Implementation of a Dual-Channel Oscilloscope Using FPGA." In Proceedings of 13th International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 5-7, 2025). Hua Hin, Thailand: 1-4.

2. Suteerawattananon, S., Prasertsom, D., Benjanarasut, J. Janthong, B., Kaewnet W., and Suwanasri, C. (2024). "Semiconductor Synergy Capacity Building: Enhancing Laboratory Hands-On Excellence through University-Industry Collaboration." In Proceedings of 2024 9th International STEM Education Conference (iSTEM-Ed) (July 31-August 2, 2024). Cha-am, Hua Hin, Thailand: 1-6.

**5. นางสาวสุกฤตา ปริปุรณะ**

**งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ**

1. Vanichchanunt, P., Ritruechai, O., Wuttiananchai, N., Thossaporn, P., Wuttisittikulkij, L., and Paripurana, S., (2024). “Implementation of 5G Network Slicing Using Open Source Software." in Proceedings of iEECON 2024 (March 6–8 , 2024). Pattaya, Thailand : 1–6.

2. Vanichchanunt. P., Tanmalaporn, T., Suthamvijit, C., Noisri, S., Wuttisittikulkij, L., Pongyart, W., and Paripurana, S., (2023). "Virtual Reality for Railway Signaling System Training," in Proceedings of ECTI-CON 2023 (May 9–12, 2023). Nakhon Phanom, Thailand : 1–4.

**ผลงานอาจารย์ผู้สอน**

**1. นายณชล ไชยรัตนะ**

**งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ**

1. Pholtaisong, J., Chaiyaratana, N., Aporntewan, C., and Mutirangura A., (July 2022). “Mononucleotide A-repeats may play a regulatory role in endothermic housekeeping genes.” Evolutionary Bioinformatics. vol. 18: 1-12.

2. Thongngarm, T., Jameekornrak, A., Chaiyaratana, N., Thongnoppakhun, W., Sangasapaviliya, A., Jirapongsananuruk, O., & Limwongse, C. (March 2022). “Effect of gene polymorphisms in ADAM33, TGFβ1, VEGFA, and PLAUR on asthma n Thai population.” Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology, 40 (1): 39-46.

**2. นายศิริชัย รุจิพัฒนพงศ์**

**สอนวิชา**

1. 010123117 Operating Systems
2. 010123217 Selected Topics in Computer Engineering I
3. 010123226 Linux Operating System Administration
4. 010123228 Big Data Engineering
4. 010123230 Computer Architecture

**3. นายเรวัต ศิริโภคาภิรมย์**

**สอนวิชา**

1. 010123140 Signals and Systems
2. 010123131 Software Development Practice I
2. 010123132 Software Development Practice II
3. 010123231 Numerical Methods
4. 010113139 Circuits and Electronics Laboratory
5. 010123217 Selected Topics in Computer Engineering I

**4. นายโสภณ อภิรมย์วรการ**

**สอนวิชา**

1. 010123102 Programming Fundamentals
2. 010123121 Database Systems
3. 010123131 Software Development Practice I
4. 010123132 Software Development Practice II
5. 010123217 Selected Topics in Computer Engineering

**5. นายณัฐินันท์ สกุลภักดี**

**งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ**

1. Sakulpakdee, N., Narischat, N., Srisomboon, K., Lee, W. Pipanmekaporn, L., and Prayote, A. (2025). “Semantic Search Engine, Thai Traditional Medicine Knowledge Graph Application.” In Proceedings of 13th International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 5-7, 2025). Hua Hin, Thailand: 1-4.

**6. นายวีระ สอิ้ง**

**งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ**

1. Manassakorn, A., Auethavekiat, S., Sa-Ing V., Chansangpetch, S., Ratanawongphaibul, K., and Uramphorn, N. (September 2024). “GenVFNet: Generating Visual Field From Optical Coherence Tomography Angiography by Conditional Generative Adversarial Networks.” IEEE Access. vol. 12: 145845-145856.

2. Manassakorn, A., Auethavekiat, S., Sa-Ing, V., Chansangpetch, S., Ratanawongphaibul, K., and Uramphorn, N. (September 2022). “GlauNet: Glaucoma Diagnosis for OCTA Imaging Using a New CNN Architecture.” IEEE Access, vol. 10: 95613-95622.

**ภาคผนวกหมายเลข 7**

**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**
**ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552**
**และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554**

**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**
**ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552**

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม จึงเห็นสมควรกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภาสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๒ เมื่อวันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒ จึงกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ ไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒”

ข้อ ๒ ให้ใช้ระเบียบนี้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๒ เป็นต้นไป

ทั้งนี้ นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๕๒ ให้ใช้ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยอนุโลมไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดที่ขัดหรือแย้งกับความในระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๔ ในระเบียบนี้

| | | |
|---|---|---|
| “มหาวิทยาลัย” | หมายความว่า | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| “อธิการบดี” | หมายความว่า | อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |

| | | |
|---|---|---|
| “คณะ/วิทยาลัย” | หมายความว่า | หน่วยงานจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัย |
| “ภาควิชา” | หมายความว่า | หน่วยงานสังกัดคณะ/วิทยาลัยในมหาวิทยาลัย |
| “คณบดี/ผู้อำนวยการ” | หมายความว่า | คณบดีหรือผู้อำนวยการของคณะ/วิทยาลัยที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต |
| “นักศึกษา” | หมายความว่า | ผู้เข้ารับการศึกษาในมหาวิทยาลัยระดับปริญญาบัณฑิตที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว |
| “ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตร” | หมายความว่า | การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิต และสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้น ๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนนการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (Ip) ด้วย |

ข้อ ๕ นักศึกษาต้องปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ คำสั่ง ข้อบังคับ หรือระเบียบอื่น ๆ ของคณะ/วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ที่ไม่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจในการออกระเบียบ ประกาศหรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิฉัย หรือการตีความ เพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิฉัยชี้ขาด

## หมวดที่ ๑
การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณวุฒิและคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นพระประมุขอย่างบริสุทธิ์ใจ

(๒) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หรือประกาศนียบัตรอื่นใดที่มหาวิทยาลัยเทียบเท่าหรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละสาขาวิชา

(๓) เป็นผู้มีความประพฤติดี เรียบร้อย แต่งกายสุภาพ และรับรองต่อมหาวิทยาลัยว่าจะปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและคำสั่งของมหาวิทยาลัยโดยเคร่งครัด

(๔) ไม่มีชื่อในทะเบียนเป็นนิสิตหรือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาชั้นสูงอื่น ๆ ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด

(๕) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดลหุโทษหรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๖) ไม่เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรง โรคจิตฟั่นเฟือน โรคที่สังคมรังเกียจ หรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๗) มีผู้ปกครองหรือผู้อุปการะรับรองว่าจะอุดหนุนค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

(๘) ต้องเป็นผู้ที่อยู่ในประเทศไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

(๙) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หากปรากฏในภายหลังว่าผู้สมัครขาดคุณสมบัติตามข้อ ๗ (๑) – ๗ (๙) ข้อใดข้อหนึ่งอยู่ก่อนทำการสมัครสอบคัดเลือก จะถูกตัดสิทธิ์ในการสอบคัดเลือกครั้งนั้น ๆ และแม้จะได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว และไม่ได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมไปเป็นอย่างอื่น จะถูกถอนสภาพจากการเป็นนักศึกษาทันที

ข้อ ๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด รายละเอียดต่าง ๆ จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป แต่ในกรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นเป็นกรณีพิเศษ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ มหาวิทยาลัยอาจคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๗ เข้าเป็นนักศึกษาพิเศษตามนโยบายมหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาพิเศษอาจจะเป็นผู้มีความประสงค์เข้าศึกษาโดยไม่

ขอรับปริญญา หรือต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การชำระเงินและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ผู้ผ่านการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกและยืนยันสิทธิ์เพื่อเข้าเป็นนักศึกษา ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าลงทะเบียนวิชาเรียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามวัน เวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ดำเนินการและต้องนำหลักฐานการชำระเงินพร้อมหลักฐานอื่น ๆ สำหรับการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาไปขึ้นทะเบียนด้วยตนเองตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ทราบและปฏิบัติ

ข้อ ๑๐ มหาวิทยาลัยอาจจะอนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสาขาวิชาหนึ่งของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาในอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีวิชาพื้นฐานคล้ายคลึงกันได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาผู้นั้นประสงค์จะเข้าศึกษาต่อ มีมติเห็นชอบให้รับเข้าศึกษาตามเงื่อนไขโดยให้ภาควิชานั้น ๆ เป็นผู้กำหนดจำนวนวิชาและระยะเวลาที่นักศึกษานั้นต้องเรียนเพิ่มเติม

ข้อ ๑๑ การลงทะเบียนระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐ

นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนระหว่างมหาวิทยาลัยปิดของรัฐได้เมื่อร้องขอให้มีการพิจารณารายละเอียดในหลักสูตร ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยและอธิการบดีของทั้งสองสถาบันการศึกษาเป็นผู้อนุมัติ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังนี้

(๑) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มิได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่าง ๆ

(๒) รายวิชาที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้ หรือมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาในหลักสูตร

(๓) ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนข้ามสถาบัน หรือมหาวิทยาลัยไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

(๔) นักศึกษาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาไปเรียนนั้นกำหนด

(๕) นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษากรณีไม่มีรายวิชาลงทะเบียน ณ มหาวิทยาลัย

## หมวดที่ ๒

ระบบการศึกษาและการลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย มีระยะเวลาการศึกษาในแต่ละภาคเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคการศึกษาฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาปลายอีก ๑ ภาคก็ได้ มีระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ ทั้งนี้ต้องมีชั่วโมงเรียนในแต่ละรายวิชาเท่ากับชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาปกติ

(๒) การคิดหน่วยกิต

"หน่วยกิต" หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงภาระการศึกษาในแต่ละรายวิชาโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ก. รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติรวมถึงรายวิชาโครงงาน หรือรายวิชาโครงงานพิเศษที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ง. การทำกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข้อ ๑๓ การลงทะเบียนเรียน

(๑) กำหนดวันและวิธีการลงทะเบียนในแต่ละภาคเรียนให้เป็นไปตามประกาศของของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนตามกำหนด นักศึกษาจะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ (กลางภาคและปลายภาค) ในภาคเรียนนั้น

(๒) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนตามหลักสูตรดังต่อไปนี้

ก. วิชาที่นับหน่วยกิตและนำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต แต่เป็นวิชาที่บังคับในหลักสูตร

ค. วิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนหรือฝึกโดยไม่นับหน่วยกิตให้

ง. วิชาที่มีหน่วยกิต แต่ไม่ให้ค่าระดับคะแนน ถ้าหากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่ไม่พอใจจะได้ U และนับหน่วยกิตสำหรับการจบหลักสูตรแต่ไม่นำหน่วยกิตไปคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนดังนี้

ก. วิชาปฏิบัติ ต้องลงทะเบียนวิชาเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่เปิดสอน ในภาคการศึกษานั้น

ข. การลงทะเบียนวิชาเรียนทั้งวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ให้ถือปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาคปกติลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต นักศึกษาภาคค่ำลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต

ค. กรณีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือในหลักสูตรมีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ๑๓ (๓) ข. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนต่ำกว่าที่กำหนดได้

(๔) การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษาไม่มีรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติต้องดำเนินการขอรักษาสถานภาพนักศึกษาและชำระเงินค่ารักษาสถานภาพภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๖ (๘) และให้นับระยะเวลาที่ขอรักษาสถานภาพรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

(๕) ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์แต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษาประจำภาค แล้วจำแนกสภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนนประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงงานพิเศษ หรือปริญญานิพนธ์ที่บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาไว้ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้ว นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๑๔ การขอเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากจะขอเปลี่ยนหรือเพิ่มวิชาเรียนให้ทำได้ภายใน ๓ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดแต่เฉพาะหน่วยกิตของวิชาที่เลือกเรียนใหม่

(๒) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากต้องการถอนวิชานั้นให้ถอนได้ภายใน ๑๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อน กรณีนักศึกษาถอนวิชาเรียนเมื่อพ้นกำหนดดังกล่าว ให้ได้รับเกรด W

ข้อ ๑๕ การโอนผลการเรียน

(๑) คุณสมบัติของผู้ขอเทียบโอน

มหาวิทยาลัยจะอนุมัติให้มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ก. มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามข้อ ๗ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

ข. ผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

ค. รายวิชาที่นำมาขอเทียบโอน ต้องมีคะแนนหรือผลการประเมินไม่ต่ำกว่า C หรือ ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า

ง. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบหรือหลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยต้องมีอายุไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันสิ้นสุดภาคการศึกษาของรายวิชาที่ขอเทียบโอน หรือวันสุดท้ายของประสบการณ์ที่ยื่นขอรับการประเมิน

จ. ได้รับอนุมัติการเทียบโอนรายวิชาก่อนการอนุมัติผลการศึกษาในรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๒) การดำเนินการขอเทียบโอน

นักศึกษาที่ประสงค์จะขออนุมัติการเทียบโอนรายวิชาและผลการเรียน ให้ดำเนินการดังนี้

ก. แจ้งความจำนงถึงงานทะเบียนและสถิตินักศึกษา กองบริการการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์จะยื่นคำร้องขอเทียบโอน

ข. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ อาทิ ระเบียนผลการเรียน (Transcript) และรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้วให้ติดต่อสถาบันเดิมจัดส่งมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

ค. หลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัย นักศึกษาเป็นผู้นำส่งด้วยตนเองที่ภาควิชา

(๓) การเทียบโอนผลการเรียนระหว่างการศึกษาในระบบ

ก. การเทียบโอนของนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย

๑. รายวิชาเดิมที่ขออนุมัติเทียบโอนต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกัน และมีปริมาณเท่ากันหรือไม่น้อยกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่

๒. นักศึกษาสามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข. การเทียบโอนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือต่างสถาบัน

๑. ต้องศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติโดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๕๐

๒. มีรายวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันเดิมเทียบได้กับรายวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนกำหนดการศึกษาของสาขาวิชาที่รับโอนมาได้เป็นหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม หรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกันโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย

๓. รายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบโอน

๔. รายวิชาเดิมที่จะพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตจะกระทำได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิต รวมของหลักสูตรที่รับโอน

๕. ให้คณะ/วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเวลาการประเมิน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน และแจ้งผลการประเมินให้นักศึกษาทราบโดยจัดทำเป็นประกาศคณะ/วิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

ก. ต้องผ่านการทดสอบในรายวิชาที่ขอเทียบโอน โดยคณะ/วิทยาลัยจัดให้มีการทดสอบหรือผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ หรือประเมินจากแฟ้มสะสมผลการเรียนรู้โดยพิจารณาจากความรู้ และจากประสบการณ์ที่เสนอให้ประเมิน รวมทั้งการประเมินจากการสัมภาษณ์

ข. การบันทึกผลการเรียนให้บันทึกการได้หน่วยกิตตามวิธีการประเมินดังนี้ จากการทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ให้บันทึก “**CS**” (Credits from Standardized test) จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน (Non-Standardized test) ให้บันทึก “**CE**” (Credits from exam) การศึกษา/อบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา (Evaluation of Non-sponsored training) ให้บันทึก “**CT**” (Credits from training) จากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ให้บันทึก “**CP**” (Credits from portfolio)

ค. ให้คณะ/วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นักศึกษาขอเทียบโอนผลการเรียนเป็นผู้พิจารณา แล้วเสนอผลการพิจารณาเป็นค่าระดับคะแนนให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ง. คณะกรรมการสภาวิชาการพิจารณาอนุมัติการเทียบโอนผลการเรียน โดยให้เทียบโอนเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปี และภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

จ. การเทียบโอนรายวิชา ให้นับหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

(๕) การนับระยะเวลาการศึกษา

นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอน สามารถศึกษาได้ไม่เกินระยะเวลาสองเท่าของหลักสูตร กรณีโอนมาจากสถาบันเดิมให้นับระยะเวลาการศึกษาจากสถาบันเดิมรวมด้วย

(๖) การนับหน่วยกิตและการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ให้นับหน่วยกิตรายวิชาที่เทียบโอนเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

(๗) การให้ปริญญาเกียรตินิยม

นักศึกษาที่เทียบโอนไม่มีสิทธิได้รับเกียรตินิยม

(๘) การชำระเงิน

นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการโอนหน่วยกิตและรายวิชาที่ได้รับอนุมัติเทียบโอนตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ เวลาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งมีเวลาเรียนวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ให้ถือว่าไม่มีสิทธิ์สอบและตกในวิชานั้น [**Fa**] (ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

(๒) นักศึกษาซึ่งขาดสอบวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควร ให้ถือว่าตกในวิชานั้น [**Fe**] (ตกเนื่องจากขาดสอบ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

## หมวดที่ ๓
## การวัดผลการศึกษาและสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๗ ระบบการวัดผลการศึกษา

(๑) ให้กำหนดค่าระดับคะแนนเป็นสัญลักษณ์ตัวอักษร และในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้มดังต่อไปนี้

| สัญลักษณ์ | แต้ม | ความหมาย |
|---|---|---|
| A | ๔.๐ | ดีเลิศ (Excellent) |
| B+ | ๓.๕ | ดีมาก (Very Good) |
| B | ๓.๐ | ดี (Good) |
| C+ | ๒.๕ | ค่อนข้างดี (Above Average) |
| C | ๒.๐ | พอใช้ (Average) |
| D+ | ๑.๕ | เกือบพอใช้ (Below Average) |
| D | ๑.๐ | อ่อน (Poor) |
| F | ๐ | ตก (Failure) |
| Fa | ๐ | ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failed, Insufficient Attendance) |
| Fe | ๐ | ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failed, Absent from Examination) |
| Ip | - | การวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญา-นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) |
| I | - | ไม่สมบูรณ์ (Incomplete) |
| S | - | พอใจ (Satisfactory) |
| U | - | ไม่พอใจ (Unsatisfactory) |
| W | - | ขอถอนวิชาเรียนหลังกำหนด (Withdrawal) |

(๒) ให้มีการวัดผลการศึกษาปลายภาคการศึกษา ๑ ครั้ง และควรมีการสอบกลางภาคการศึกษาครั้งหนึ่งด้วย

(๓) ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกภาคการศึกษา โดยมีคณบดี/ผู้อำนวยการเป็นผู้ลงนามอนุมัติผลการวัดผลการศึกษา และพิจารณาเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญา

(๔) ให้คณะ/วิทยาลัยเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้อย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา นับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อพ้นกำหนดนี้แล้วให้คณบดี/ผู้อำนวยการสั่งทำลายได้

ข้อ ๑๘ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) ให้คูณหน่วยกิตด้วยแต้มของค่าระดับคะแนนเป็นรายวิชาแล้วรวมกันเข้าด้วยกัน หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกวิชา ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทนให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วยทุกครั้ง

(๒) ให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิด จากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

ข. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิดจากผลการศึกษาของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดค่าระดับคะแนน

ข้อ ๑๙ การเรียนซ้ำวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาที่สอบตกวิชาใดวิชาหนึ่งต้องเรียนซ้ำวิชานั้น หรือเลือกเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งที่ภาควิชาอนุมัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

(๒) นักศึกษาที่มีผลการเรียนในรายวิชาต่ำกว่าพอใช้ (**C** หรือ ๒.๐๐) อาจขอเรียนซ้ำในรายวิชานั้นได้โดยได้รับอนุมัติจากภาควิชาก่อนการลงทะเบียนวิชาเรียน ในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตและค่าระดับคะแนนที่ได้มารวมด้วยทุกครั้ง

ข้อ ๒๐ การให้ค่าระดับคะแนน **I** (Incomplete)

(๑) การให้ค่าระดับคะแนน I จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

ก. นักศึกษามีเวลาเรียนครบเกณฑ์ในข้อ ๑๖ (๑) แต่ไม่ได้เข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้เพราะป่วยก่อนสอบ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ก. และคณบดี/ผู้อำนวยการพิจารณาประกอบความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นเห็นสมควรอนุมัติ เพราะการศึกษาของนักศึกษาผู้นั้นขาดเนื้อหาเพียงเล็กน้อย

ข. นักศึกษาป่วยระหว่างสอบ เป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบในรายวิชาหรือทั้งหมดได้โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ข. และได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการ

ค. นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัย และคณบดี/ผู้อำนวยการอนุมัติ

ง. นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา ให้แจ้งการให้คะแนน I (ไม่สมบูรณ์) มาพร้อมกับผลการศึกษาของนักศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เสร็จสิ้นภายใน ๓๐ วัน นับจากวันอนุมัติผลการศึกษาประจำภาค ถ้าหากพ้นกำหนดเวลาแล้วนักศึกษาผู้ใดยังมีค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) อยู่ให้นายทะเบียนเปลี่ยนค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) เป็น F (ตก) หรือ U (ไม่พอใจ) โดยอัตโนมัติ

ข้อ ๒๑ การศึกษาโดยไม่วัดผล

(๑) นักศึกษาอาจขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อลงทะเบียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] รายวิชาใดวิชาหนึ่งที่อยู่นอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้โดยได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาจะต้องชำระเงินตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและจะต้องระบุในคำร้องลงทะเบียนวิชาเรียนด้วยว่าเรียนวิชาใดเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] และเมื่อลงทะเบียนแล้วจะขอเปลี่ยนแปลงเป็นการศึกษาโดยวัดผลในภายหลังไม่ได้ เว้นแต่ในกรณีที่นักศึกษาเปลี่ยนโอนสาขาวิชา และลักษณะวิชานั้นเป็นวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้มีการวัดผล

(๓) การขอลงทะเบียนวิชาเรียนโดยไม่วัดผล ให้กระทำในช่วงกำหนดเวลาของการเพิ่มวิชาเรียน และนับหน่วยกิตของรายวิชาที่ศึกษาโดยไม่วัดผล [Audit] รวมกับหน่วยกิตรายวิชาอื่น ๆ ในการคิดจำนวนหน่วยกิตสูงสุดที่นักศึกษาลงทะเบียนด้วย แต่ไม่นับรวมเป็นจำนวนหน่วยกิตต่ำสุดที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

(๔) การเรียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตนี้ ไม่มีการวัดผลและให้มหาวิทยาลัยบันทึกอักษร AU ในระเบียนการศึกษาได้เมื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาวินิจฉัยว่านักศึกษาได้เรียนด้วยความตั้งใจและมีเวลาเรียนครบตามข้อ ๑๖ และอาจารย์ผู้สอนแจ้งผลการเรียน AU ในการส่งคะแนนของวิชานั้นด้วย

ข้อ ๒๒ การจำแนกสภาพของนักศึกษา

สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ นักศึกษาสภาพปกติและนักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์

(๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคเรียนแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐

นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ต้องไปรับทราบวิทยาทัณฑ์ที่ภาควิชา และให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของหน่วยกิตรวมในภาคเรียนถัดไป หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์จะพ้นสภาพวิทยาทัณฑ์เมื่อได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

ข้อ ๒๓ ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

การกำหนดฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบจากจำนวนสัดส่วนระหว่างหน่วยกิตที่สอบได้กับหน่วยกิต รวมของหลักสูตรทั้งหมดให้ถือเกณฑ์ดังนี้

(๑) สอบได้ ๑ - ๓๔ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๑

(๒) สอบได้ ๓๕ - ๖๘ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๒

(๓) สอบได้ ๖๙ - ๑๐๒ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๓

(๔) สอบได้ ๑๐๓ - ๑๓๖ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๔

(๕) สอบได้ ๑๓๗ หน่วยกิตขึ้นไป ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๕

ข้อ ๒๔ ระยะเวลาที่ใช้สำหรับหลักสูตร

นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาศึกษาไม่เกินสองเท่าของระยะเวลาตามแผนการศึกษาที่ระบุไว้ในหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ

การนับระยะเวลาการศึกษา ให้นับตั้งแต่การเข้าศึกษา โดยให้นับรวมระยะเวลาการศึกษาภาคฤดูร้อน การลาพักการศึกษา หรือการถูกสั่งพักการศึกษาด้วย

ข้อ ๒๕ การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำผิด

(๑) การทุจริตในการสอบ

นักศึกษาซึ่งกระทำผิด หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบในการสอบประจำภาคหรือการสอบระหว่างภาคอย่างชัดแจ้ง ให้คณะกรรมการประจำคณ/วิทยาลัยพิจารณาลงโทษสถานใดสถานหนึ่งดังต่อไปนี้

ก. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต และให้พักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อยอีก ๑ ภาคการศึกษา

ค. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต รวมทั้งไม่พิจารณาผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่นักศึกษากระทำการทุจริต และให้สั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา

ง. ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๒) นักศึกษาที่กระทำความผิดอื่น ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาให้ได้รับโทษตามควรแก่ความผิดนั้น

(๓) ให้นับระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา เข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาสำหรับหลักสูตรสาขาวิชานั้นด้วย

(๔) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามระเบียบของมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๖ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔

(๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก

(๔) ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕

(๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด

(๖) ให้นักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

ก. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๔. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษา ที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุมัติให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

ข. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๙๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๘) นักศึกษาไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และมิได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาตามข้อ ๑๓ (๔)

ข้อ ๒๗ การขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษา

(๑) นักศึกษาที่พ้นสภาพตามข้อ ๒๖ (๘) สามารถขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันประกาศพ้นสภาพ

(๒) การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา คณบดี/ผู้อำนวยการ และได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

(๓) นักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการคืนสภาพนักศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๔) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา จะมีสภาพการเป็นนักศึกษเช่นเดียวกับสภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ ทั้งนี้ การนับระยะเวลาการศึกษาให้เป็นไปตามข้อ ๒๔

## หมวดที่ ๔
## การลาและการขอกลับเข้าศึกษาต่อ

ข้อ ๒๘ การลาป่วย

(๑) การลาป่วยแยกออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. การลาป่วยก่อนสอบ หมายถึง นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคการศึกษานั้นสิ้นสุดและป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องภายในหนึ่งสัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วย พร้อมใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการ หรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ข. การลาป่วยระหว่างสอบ หมายถึง นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นภาคการศึกษาแล้วแต่เกิดป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการทันที และต้องนำใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่ทางราชการรับรองมาให้โดยด่วน

ข้อ ๒๙ การลากิจ

(๑) นักศึกษาที่จำเป็นต้องลาระหว่างชั่วโมงเรียน ต้องขออนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่จะต้องลากิจตั้งแต่ ๑ วันขึ้นไป ต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของผู้ปกครอง

ข้อ ๓๐ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการเพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ ในกรณีต่อไปนี้

ก. ถูกเกณฑ์หรือระดมพลเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

ข. ได้รับทุนไปอบรมหรือดูงานต่างประเทศ

ค. ป่วยซึ่งต้องได้รับการรักษาเป็นระยะเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์ที่ถูกต้องจากสถานพยาบาลของทางราชการหรือของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ง. มีความจำเป็นส่วนตัวโดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในสถาบันมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา

(๒) นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ครั้งละ ๑ ภาคการศึกษา ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก. และ ๓๐ (๑) ข.

(๓) ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษารวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก.

(๔) ระหว่างที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนวิชาเรียนแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๑ การกลับเข้าศึกษาต่อ

(๑) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาต่อจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่อคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๒) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้วให้มารายงานตัวที่ภาควิชาและยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนถูกสั่งพักการศึกษา

## หมวดที่ ๕
## การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๒ นักศึกษาจะมีสิทธิ์ได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาบัตร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) ศึกษาครบหน่วยกิตและวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำชั้นหรือเรียนแทน ให้นับหน่วยกิตของวิชานั้นเฉพาะครั้งที่สอบได้เพียงครั้งเดียว

(๒) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) เป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อบังคับ ๓๔

ข้อ ๓๓ การได้เกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปกติและมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกินที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

(๒) ไม่เคยสอบตก (**F, Fe, Fa**) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (**U**) ในรายวิชาใด

(๓) ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง

(๕) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับสอง

## หมวดที่ ๖
## การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

ข้อ ๓๔ นักศึกษาซึ่งเป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์ สมควรพิจารณาเสนอสภาพมหาวิทยาลัย ให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จะต้องมีคุณสมบัติตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย มีวัฒนธรรม สุภาพเรียบร้อย รักษาชื่อเสียงเกียรติคุณและประโยชน์ของมหาวิทยาลัย ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งของมหาวิทยาลัย ตลอดจนจะต้องมีพฤติการณ์ด้านความประพฤติ ดังนี้

(๑) ไม่เป็นผู้ซึ่งมีจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบโดยคำวินิจฉัยของแพทย์ หรือเป็นผู้ที่ศาลสั่งให้เป็นคนเสมือนไร้ความสามารถ หรือไร้ความสามารถ

(๒) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษา หรืออยู่ในระหว่างต้องหาคดีอาญา เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๓) ไม่เป็นผู้ซึ่งประพฤติชั่ว บกพร่องในศีลธรรม ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องดองของเมาจนไม่สามารถครองสติได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน ประพฤติผิดในฐานชู้สาว ซึ่งทำให้เสื่อมเสียชื่อเสียง

(๔) ไม่เป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดการแตกแยกความสามัคคี หรือก่อการวิวาทในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือระหว่างนักศึกษาของมหาวิทยาลัยกับนักศึกษา นักเรียนในสถาบันอื่นหรือบุคคลอื่น

(๕) ไม่เป็นผู้ซึ่งแสดงอาการกระด้างกระเดื่อง ลบหลู่ดูหมิ่นคณาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัย

(๖) ไม่เป็นผู้ซึ่งก้าวก่ายในอำนาจการบริหารงานของมหาวิทยาลัย

(๗) ไม่เป็นผู้ซึ่งจงใจ หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงแก่ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย

(๘) ไม่มีหนี้สินผูกพันกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๕ นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ได้ชื่อว่าเป็นผู้ซึ่งไม่มีเกียรติและศักดิ์ ไม่สมควรได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อาจได้รับพิจารณาดังนี้

(๑) ไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(๒) ยับยั้งไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา มีกำหนด ๑ ปี ถึง ๓ ปีการศึกษา ทั้งนี้ ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำขึ้น

ข้อ ๓๖ เมื่อนักศึกษาสอบได้ครบทุกกระบวนวิชาในคณะ/วิทยาลัยใดแล้ว กรณีพบว่านักศึกษาขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์นักศึกษาเสนอความเห็นต่อมหาวิทยาลัยพิจารณาโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๓๗ การประชุมคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาต้องมีคณะกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมด ประธานคณะกรรมการมีอำนาจเชิญบุคคลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรณีมาอธิบายชี้แจง มีอำนาจขอสำเนาเอกสารจากหน่วยงานใด ๆ มาประกอบการพิจารณาได้ คณะกรรมการจะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมาให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหรือไม่ก็ได้ การวินิจฉัยชี้ขาดของที่ประชุมให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ข้อ ๓๘ การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาผู้ใดซึ่งเห็นว่าขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ และปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในการประพฤติผิดอยู่ด้วย ให้ประธานกรรมการในคณะ/วิทยาลัย ที่ทำการพิจารณาทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดี/ผู้อำนวยการในคณะ/วิทยาลัยของนักศึกษาซึ่งร่วมประพฤติผิดด้วยโดยด่วน เพื่อให้คณะ/วิทยาลัยนั้น ๆ พิจารณาดำเนินการต่อไป

ข้อ ๓๙ นักศึกษาผู้ใดถูกคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา ถ้าเห็นว่าตนไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิ์อุทธรณ์ต่ออธิการบดีโดยทำเป็นหนังสือมีสำเนาถูกต้องหนึ่งฉบับลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ยื่นต่อคณบดี/ผู้อำนวยการซึ่งตนศึกษาในคณะ/วิทยาลัยนั้นภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ทราบว่าตนเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา

ให้ผู้ซึ่งรับอุทธรณ์ส่งอุทธรณ์นั้นพร้อมด้วยคำชี้แจงของตนถ้าพึงมีต่อไปยังมหาวิทยาลัยภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์อันถูกต้องตามข้อ ๓๙

ข้อ ๔๐ เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอุทธรณ์ ให้อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ คณบดี/ผู้อำนวยการทุกคณะ และผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา เป็นกรรมการและเลขานุการ พิจารณาวินิจฉัยให้เสร็จภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ เมื่อคณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยยืนตามมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย คำวินิจฉัยชั้นนี้ให้เป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ให้เสนอนายกสภามหาวิทยาลัยวินิจฉัยชี้ขาดแล้วให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทราบด้วย

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**
**ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**
**(ฉบับที่ ๒)**
**พ.ศ. ๒๕๕๔**

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ เกี่ยวกับการพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา และเพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

อาศัยอำนาตามความในมาตรา ๒๒(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงให้แก้ไขเพิ่มเติมระเบียบดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๔ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๒๖ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๒๖ นักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา เมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔

(๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก

(๔) ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕

(๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด

(๖) หลักสูตรปริญญาตรี ๔ ปี และปริญญาตรี ๕ ปี

ก. มีค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ง. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง และปริญญาตรีเทียบโอน

ก. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้วได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๘) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๙) ไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และมิได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา ตามข้อ ๑๓(๔)”

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัยหรือการตีความเพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด และให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ