



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
วิทยาเขตระยอง

## สารบัญ

<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย	5
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย	5
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	<b>6</b>
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	6
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	8
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	<b>8</b>
1. ระบบการจัดการศึกษา	8
2. การดำเนินการหลักสูตร	8
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	11
4. องค์กรประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	87
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ	87
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	<b>89</b>
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	89
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	90
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	95
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	<b>113</b>
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	113
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	113
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	113

<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>	<b>113</b>
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	113
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	114
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	<b>114</b>
1. การกำกับมาตรฐาน	114
2. บัณฑิต	114
3. นักศึกษา	114
4. อาจารย์	115
5. หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	115
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	115
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	116
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	<b>117</b>
1. การประเมินประสิทธิผลการสอน	117
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	117
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	117
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	117
<b>ภาคผนวกหมายเลข 1 แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร</b>	<b>119</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 2 รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร</b>	<b>122</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 3 การระบุชื่อปริญญาและแขนงในใบรายงานผลการศึกษา (Transcript)</b>	<b>124</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 4 คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ 587/2561 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)</b>	<b>126</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 5 รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ ฉบับปี พ.ศ. 2557</b>	<b>129</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 6 ตารางเทียบรายวิชาตามข้อบังคับสภาวิศวกร สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง</b>	<b>155</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 7 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต</b>	<b>158</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 8 ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ตามมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553</b>	<b>184</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 9 รายละเอียดเพิ่มเติมการออกสหกิจศึกษา</b>	<b>190</b>
<b>ภาคผนวกหมายเลข 10 รายละเอียดเพิ่มเติมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program-level Learning Outcomes, PLOs)</b>	<b>190</b>

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตระยอง คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Electrical and Automation Engineering  
Technology

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ)  
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Electrical and Automation Engineering  
Technology)  
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Electrical and Automation Engineering Technology)

**3. วิชาเอก**

มี 2 แขนง 1) แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง  
2) แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

146 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

หลักสูตรระดับปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี

**5.2 ประเภทของหลักสูตร**

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ

**5.3 ภาษาที่ใช้**

การจัดการเรียนสอนเป็นภาษาไทย สำหรับเอกสารและตำราเรียนในวิชาของหลักสูตรมีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

#### 5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย หรือนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้

#### 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

#### 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 ปรับปรุงแก้ไขจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ ฉบับปี พ.ศ. 2557
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2562
- ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประชุมครั้งที่ 1/2562 เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2562
- ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 4/2562 เมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2562
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 3/2562 เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2562 และ ครั้งที่ 4/2562 เมื่อวันที่ 29 เมษายน 2562
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 3/2562 เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2562 ครั้งที่ 4/2562 เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2562 และครั้งที่ 5/2562 เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2562

### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2564

### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) วิศวกรไฟฟ้า
- 2) วิศวกรทางด้านการวัดคุม
- 3) วิศวกรทางด้านระบบอัตโนมัติ
- 4) วิศวกรโรงงาน
- 5) ผู้ช่วยนักวิจัย
- 6) บุคลากรทางการศึกษา
- 7) ประกอบอาชีพอิสระที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมไฟฟ้า

### 9. ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.
1	นายปกครอง วงศ์คุณ	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2556
				มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2553
2	นายเขาวนนต์ จำเริญ	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2559
				มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2556
3	นายสมพล โคศรี	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	2554
				มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	2552
4	นายธงชัย พจน์เสถียร	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมระบบควบคุม) วศ.บ. (วิศวกรรมระบบเครื่องมือวัด)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2555
				มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2552
5	นายปรีชา คมขำ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ค.อ.ม. (ไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2547
				มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	2543
6	นายสามัญ คำภาแก้ว	อาจารย์	Diplom-Ingenieur (Electrical Engineering with Major Control Engineering) Vor-Diplom (Electrical Engineering)	University of Karlsruhe, Germany	2545
				University of Karlsruhe, Germany	2541

**หมายเหตุ** ลำดับที่ 1 เป็นประธานหลักสูตร  
 ลำดับที่ 1 – 3 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง  
 ลำดับที่ 4 – 6 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การวางแผนหลักสูตรฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยได้พิจารณาตามทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) ซึ่งได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดดนั้นถือเป็นกุญแจสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม สิ่งแวดล้อม และเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตของคนในทุกสังคมทุกเพศ ทุกวัย อีกทั้งมีแนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ในอนาคตหลายด้าน เช่น อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งทุกอย่าง (Internet of Things) เทคโนโลยีหุ่นยนต์ขั้นก้าวหน้า (Advanced Robotics) เทคโนโลยีการเก็บพลังงาน (Energy Storage) และเทคโนโลยีพลังงานทดแทน อีกทั้งได้พิจารณาตามทิศทางแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (พ.ศ. 2558-2579) ซึ่งได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาด้านพลังงาน การสนับสนุนและรองรับการขยายตัวของยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อเตรียมความพร้อมโครงสร้างพื้นฐานรองรับการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) อย่างกว้างขวางในอนาคต อีกทั้งส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาด้านระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ให้ครอบคลุมทั้งระบบผลิต ระบบส่ง ระบบจำหน่าย และผู้ใช้ไฟฟ้า เพื่อให้สามารถนำผลการดำเนินการไปใช้ได้จริงในเชิงพาณิชย์ ยิ่งกว่านั้น เนื่องจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง ซึ่งเป็นสถานที่ในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรนั้น มีการจัดตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (The Eastern Economic Corridor : EEC) ดังนั้นจึงได้วางแผนหลักสูตรโดยคำนึงถึงแผนปฏิบัติการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกอีกด้วย โดยพิจารณาถึงความต้องการด้านบุคลากรของอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดิม (First S-Curve) และ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ อุตสาหกรรมดิจิทัล ในกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ (New S-Curve) ดังนั้นการวางแผนหลักสูตรฉบับนี้จึงได้มุ่งเน้นผลผลิตคือบุคลากรทางวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังและสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ ที่มีคุณภาพ และผลลัพธ์คือบุคลากรซึ่งตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมและเป็นกำลังคนสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์ปัจจุบัน เทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามามีบทบาทอย่างมากในสังคม ส่งผลให้สังคมโลกจะมีความเชื่อมโยงใกล้ชิดกันมากขึ้นเป็นสภาพไร้พรมแดน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านสังคมออนไลน์ คนไทยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างไร้ขีดจำกัด และเกิดการสร้างวัฒนธรรมร่วมสมัย อย่างไรก็ตาม การเข้าถึงข้อมูลต่างๆ จากสื่อออนไลน์นั้นจำเป็นต้องมีวิจารณญาณในการรับข้อมูลข่าวสาร อีกทั้งคนไทยส่วนใหญ่ยังมีปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรม และไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการมีวินัย ความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจิตสาธารณะ ดังที่กล่าวไว้ในแผนการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ดังนั้นการวางแผนหลักสูตรนี้จึงได้พิจารณาโดยคำนึงถึง การส่งเสริมบทบาทสถาบันทางสังคมและวัฒนธรรมในการกล่อมเกลาสังคมคนดี มีวินัย มีค่านิยมที่ดีและมีความรับผิดชอบต่อสังคม การผลักดันให้เกิดวัฒนธรรมที่พึงประสงค์ อาทิ การตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย การทำงานเป็นทีม การเคารพในความคิดเห็นที่แตกต่าง การทำงานอย่างกระตือรือร้น

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์การพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงสถานการณ์การพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ซึ่งได้ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตร ดังนั้นการวางแผนการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงวิวัฒนาการของวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อให้สามารถปรับตัวทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มุ่งเน้นผลผลิตบุคคลากรทางวิศวกรรมไฟฟ้า ที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรม และเป็นกำลังคนสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ยิ่งกว่านั้นยังส่งเสริมการกลมกลืนสร้างคนดี มีวินัย มีค่านิยมที่ดี และมีความรับผิดชอบต่อสังคมอีกด้วย

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

เพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจและการบริการสังคม การพัฒนาหลักสูตรได้สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ว่า "พัฒนานคน พัฒนาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติเป็นหลักสูตรที่จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมในหลายด้าน ดังนั้นจึงต้องอาศัยผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญซึ่งอยู่ต่างสาขาวิชาในคณะเดียวกัน และผู้สอนด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จากคณะวิทยาศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องส่งเสริมความรู้ด้านสังคมและภาษาอังกฤษซึ่งต้องอาศัยผู้สอนจากคณะบริหารธุรกิจในการสนับสนุน

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

กลุ่มวิชาด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### 13.3 การบริหารจัดการ

การบริหารจัดการได้ประสานความร่วมมือทั้งในคณะและต่างคณะ เพื่อให้หลักสูตรสามารถดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อย โดยมุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์คือบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ว่า "พัฒนานคน พัฒนาศาสตร์ และเทคโนโลยี"



## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

พัฒนาผู้เรียน วิศวกรรมไฟฟ้า การวัดคุมและอัตโนมัติ อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง ซึ่งเป็นสถานที่ในการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรนั้น มีการจัดตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ซึ่งมีกลุ่มอุตสาหกรรมที่หลากหลายรายล้อมอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ และกลุ่มอุตสาหกรรมเคมี ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีและบุคลากรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ดังนั้นทางสาขาวิชา จึงได้เสนอหลักสูตรนี้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าว โดยมุ่งหวังให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ทักษะ และคุณธรรม พร้อมทั้งจะเป็นวิศวกรซึ่งตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมและเป็นกำลังคนสำคัญในการพัฒนาประเทศ

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1) ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ที่จำเป็นและมีทักษะเทคนิคขั้นสูงสำหรับการประสบความสำเร็จในอาชีพ
- 2) ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการเรียนรู้และปรับตัวอย่างต่อเนื่องกับการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
- 3) ผลิตบัณฑิตที่มีทักษะการเป็นผู้นำและทำงานร่วมกับผู้อื่นในการแก้ปัญหาด้วยการคิดที่สร้างสรรค์และการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

#### 1.4 จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ ได้จัดการเรียนการสอนอยู่เขตพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (The Eastern Economic Corridor : EEC) ดังนั้นหลักสูตรจึงถูกออกแบบโดยคำนึงถึงแผนปฏิบัติการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก โดยพิจารณาถึงความต้องการด้านบุคลากรของอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดิม (First S-Curve) และ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ อุตสาหกรรมดิจิทัล ในกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ (New S-Curve) อีกทั้งหลักสูตรยังได้ถูกออกแบบเพื่อตอบสนองต่อการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0) อีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้น เนื่องจากหลักสูตรได้จัดการเรียนการสอนในพื้นที่ซึ่งมีอุตสาหกรรมอยู่รายล้อมจึงมีข้อได้เปรียบด้านการศึกษาดูงานและฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการอีกด้วย

### 1.5 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program-level Learning Outcomes, PLOs)

- 1) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาหรือการทำงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้
- 2) สามารถใช้ทักษะและเลือกใช้เครื่องมือในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง
- 3) สามารถกำหนดปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้
- 4) สามารถออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง รวมถึงการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง และปรับปรุงวิธีการทดลองทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติ
- 5) สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้
- 6) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำงานเป็นทีมโดยสามารถเป็นผู้นำหรือสมาชิกทีมได้ โดยการสร้างเป้าหมายการวางแผนงานร่วมกัน และทำงานได้ทันตามกำหนดในแผน
- 7) สามารถนำเสนอและสื่อสารทั้งด้านการเขียน การพูด และการใช้สื่อประกอบได้อย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร
- 8) สามารถค้นคว้าข้อมูลและศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงปรับตัวอย่างต่อเนื่องกับการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
- 9) ตระหนักในจรรยาวิชาชีพวิศวกรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งคำนึงถึงผลกระทบของเทคโนโลยีวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

### 1.6 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษาในแต่ละชั้นปี

เมื่อสิ้นปีการศึกษา ชั้นปีที่	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8	PLO 9
1						✓	✓		
2	✓	✓				✓	✓		
3		✓	✓			✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องตามสภาวิชาชีพ และให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตรโดยคำนึงถึงระเบียบและข้อบังคับสภาวิศวกร และติดตามการเปลี่ยนแปลงอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร
ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	- ติดตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตอย่างสม่ำเสมอ - ติดตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมไฟฟ้า การวัดคุม และอัตโนมัติอย่างสม่ำเสมอ	- รายงานบัณฑิตที่พึงประสงค์จากผู้ใช้บัณฑิต - รายงานผลการประเมินผู้ใช้บัณฑิตด้านทักษะ ความรู้ความสามารถในการทำงานโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี
พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้มีความรู้ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ด้านวิศวกรรมไฟฟ้า การวัดคุม และอัตโนมัติ	- สนับสนุนให้บุคลากรได้พัฒนาความรู้จากการอบรมและการทำงานวิจัยที่สอดคล้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า หรือวิศวกรรม การวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติ - สนับสนุนให้บุคลากรได้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น	- จำนวนการเข้าฝึกอบรม - จำนวนผลงานวิจัย บทความในที่ประชุมวิชาการ และวารสาร - จำนวนบุคลากรที่ได้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น หรือ สำเร็จการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

## 1. ระบบการจัดการศึกษา

## 1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิต คัดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับระเบียบต่างๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

## 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

## 2. การดำเนินการหลักสูตร

## 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน

ภาคการศึกษาปลาย เดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์

## 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยผ่านการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต หรือเทียบเท่า หรือ
- 2) สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช่างไฟฟ้า ช่างไฟฟ้ากำลัง ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเทคโนโลยีโทรคมนาคม ช่างเครื่องมือวัด ช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม และ ช่างแมคคาทรอนิกส์
- 3) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) นักศึกษาแรกเข้าหลายรายมีระดับความสามารถในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ
- 2) นักศึกษาแรกเข้าหลายรายมีระดับความสามารถในการอ่านและศึกษาสื่อการสอนที่เป็นภาษาอังกฤษค่อนข้างต่ำ
- 3) นักศึกษาแรกเข้าบางรายไม่สามารถปรับตัวจากการเรียนในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษามาเป็นการเรียนในระดับอุดมศึกษาซึ่งมีสังคมกว้างขึ้น ต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น รวมถึงจำเป็นต้องบริหารจัดการด้านเวลา การเรียนรู้ การค้นคว้า และทบทวนการเรียนด้วยตนเองมากขึ้น

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) มีการปรับพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ให้กับนักศึกษาแรกเข้า อีกทั้งเน้นให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้และเห็นความสำคัญในคณิตศาสตร์
- 2) สอดแทรกการสร้างแรงจูงใจในกระบวนการเรียนการสอน อีกทั้งเน้นให้เห็นความสำคัญและความจำเป็นของภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชาวิศวกรรม เช่น การเชิญบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมมาบรรยายในห้องเรียน
- 3) จัดปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ สร้างแรงบันดาลใจหรือแรงจูงใจในการเรียนในสาขาวิชาชีพของหลักสูตร แนะนำการวางแผนเป้าหมายของชีวิต การบริหารจัดการด้านเวลา การเรียนรู้ การค้นคว้าและทบทวนการเรียนด้วยตนเอง

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2562	2563	2564	2565	2566
ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1	40	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2	-	40	80	80	80
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	80	80
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	80
รวม	40	120	200	280	320
บัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	80

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2562	2563	2564	2565	2566
ค่าบำรุงการศึกษา	1,120,000	3,360,000	5,600,000	7,840,000	8,960,000
เงินอุดหนุนการศึกษา	400,000	1,200,000	2,000,000	2,800,000	3,200,000
<b>รวมรายรับ</b>	<b>1,520,000</b>	<b>4,560,000</b>	<b>7,600,000</b>	<b>10,640,000</b>	<b>12,160,000</b>

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	งบประมาณที่โครงการแต่ละปี (หน่วย: บาท)				
	2562	2563	2564	2565	2566
<b>งบเงินอุดหนุน</b>					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร (เงินเดือนพนักงาน มหาวิทยาลัย)	1,424,790	2,154,228	2,927,431	3,747,027	4,615,799
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินการ (ค่าตอบแทน, ค่าใช้ สอย, สาธารณูปโภค)	860,000	910,000	950,000	970,000	980,000
3. ค่าครุภัณฑ์	10,000,000	10,000,000	15,000,000	15,000,000	5,000,000
<b>รวม</b>	<b>12,284,790</b>	<b>13,064,228</b>	<b>18,877,431</b>	<b>19,717,027</b>	<b>10,595,799</b>
จำนวนนักศึกษา	40	120	200	280	320
ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัว นักศึกษาต่อปีการศึกษา	<b>77,645</b>				

## 2.7 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนและเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	146	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร		
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	5	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	2	หน่วยกิต
วิชาเลือก	3	หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	1	หน่วยกิต
จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ	3	หน่วยกิต
ฉ. กลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	110	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	32	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ	57	หน่วยกิต
ค.1 วิชาชีพบังคับร่วม	18	หน่วยกิต
ค.2 วิชาชีพเฉพาะแขนงวิชา	33	หน่วยกิต
(แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ)		
- วิชาชีพบังคับ	30	หน่วยกิต
- วิชาชีพเลือก	3	หน่วยกิต
ค.3 วิชาประสบการณ์วิชาชีพ		
- วิชาสหกิจศึกษา	6	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

## 3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

140103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)  
(English I)

140103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)  
(English II)

วิชาเลือก 6 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

140103014 การเขียน 1 3(3-0-6)  
(Writing I)

140103015 การเขียน 2 3(3-0-6)  
(Writing II)

140103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)  
(English Conversation I)

140103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)  
(English Conversation II)

หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาภาษา ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคณะฯ

ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 3 หน่วยกิต

เลือกเรียน 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

130013001 ชีวเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)  
(Biochemistry in Everyday Life)

130013002 มนุษย์ ระบบนิเวศ และธรรมชาติ 3(3-0-6)  
(Human, Ecosystem and Nature)

130013003 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Mathematical Software)

130013005 สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย 3(3-0-6)  
(Basic Statistics for Research)

130013006	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการ (Integrated Science and Technology)	3(3-0-6)
130203100	คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics)	3(3-0-6)
130313018	ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ (Human Body and Health)	3(3-0-6)

หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  
ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบ  
ของคุณะ

**ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์  
วิชาบังคับ**

**5 หน่วยกิต  
2 หน่วยกิต**

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

120313601	จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism)	2(1-2-3)
-----------	--	----------

**วิชาเลือก**

**3 หน่วยกิต**

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

140203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)
140203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)
140203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)
140203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)
140303102	จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)
140303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
140303201	การพูดเพื่อประสิทธิผล (Effective Speech)	3(3-0-6)
140303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)

หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์  
ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบ  
ของคุณะ



**ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ****1 หน่วยกิต**

เลือกเรียน 1 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

140303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
140303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
140303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
140303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
140303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)
140303506	เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)
140303507	ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)
140303508	เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)
140303509	เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)
140303510	ไท้จี๋/ไท้เก๊ก (Taiji/Thikek)	1(0-2-1)
140303511	หมากล้อม (GO)	1(0-2-1)
140303512	ฟีบ้า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)

หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคุณฯ

**จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ****3 หน่วยกิต**

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

120413002	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)
-----------	---	----------

**ฉ. กลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป** **6 หน่วยกิต**  
 เลือกเรียน 6 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

		หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213002	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจเกิดใหม่ที่มีการเติบโตสูง (Computer Programming for Startup)	3(2-2-5)
120213900	การออกแบบรูปแบบการใช้งานและประสบการณ์การใช้งาน (User Experience and User Interface Design)	3(3-0-6)
120413003	ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม (Entrepreneurship and Innovation)	3(3-0-6)
130013004	คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Fundamental Mathematics)	3(3-0-6)
140203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)
140303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)

หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคุณฯ

**2) หมวดวิชาเฉพาะ** **110 หน่วยกิต**

**ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์** **21 หน่วยกิต**

		หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
130113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
130113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-2-1)
130203101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
130203102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
130203103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
130313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
130313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)

130313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
130313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)

**ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม**

**32 หน่วยกิต**

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

120213100	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)
120213101	อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)	3(3-0-6)
120213103	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3(3-0-6)
120213105	ระบบควบคุม (Control System)	3(3-0-6)
120213125	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3(2-2-5)
120213126	การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรตรรก (Digital Circuit and Logic Design)	3(2-2-5)
120213127	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Laboratory)	1(0-3-1)
120213128	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
120213600	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
120313107	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
120313111	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
120513201	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)

<b>ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ</b>		<b>57 หน่วยกิต</b>
<b>ค.1 วิชาชีพบังคับบวรวม</b>		<b>18 หน่วยกิต</b>
		หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120113600	เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน (Pre-Cooperative Education and Internship)	1(2-0-1)
120213204	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
120213208	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3(3-0-6)
120213209	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machine)	3(3-0-6)
120213210	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
120213211	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	3(3-0-6)
120213212	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
120213213	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า (Electrical Machines Laboratory)	1(0-3-1)
<b>ค.2 วิชาชีพเฉพาะแขนงวิชา</b>		<b>33 หน่วยกิต</b>
(แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ)		
<b>1. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง</b>		
<b>1.1 วิชาชีพบังคับ</b>		<b>30 หน่วยกิต</b>
		หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213307	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและการใช้ประโยชน์ (Renewable Energy Technology and Utilization)	3(3-0-6)
120213308	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering)	3(3-0-6)
120213309	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)
120213310	โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations)	3(3-0-6)
120213311	เครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electrical Machines)	3(3-0-6)
120213312	ระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ (Modern Electric Power Systems)	3(3-0-6)

120213313	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Harmonics)	3(3-0-6)
120213318	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Engineering Project)	3(0-6-3)
120213321	การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)
120213322	วิศวกรรมส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(3-0-6)

### 1.2 วิชาเลือก

### 3 หน่วยกิต

เลือกเรียน 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

#### 1) กลุ่มวิชาไฟฟ้ากำลังและพลังงาน

120213314	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรม (Industrial Power System Protection)	3(3-0-6)
120213315	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)
120213316	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ (Applied Numerical Analysis)	3(3-0-6)

#### 2) กลุ่มวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และจักรกลไฟฟ้า

120213317	วงจรแปลงผันการสวิตซ์กำลัง (Power Switching Converters)	3(3-0-6)
120213407	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control System)	3(3-0-6)
120213427	การโปรแกรมสมองกลฝังตัว (Embedded Programming)	3(2-2-5)
120213431	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0-6)
120213432	เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3(2-2-5)
120213433	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)

**3) กลุ่มวิชาการระบบอัตโนมัติ**

120213404	เซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม (Industrial Sensors and Control Devices)	3(2-2-5)
120213406	ระบบนิวเมติกและไฮดรอลิก (Pneumatic and Hydraulic System)	3(2-2-5)
120213409	เครือข่ายในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation Networks)	3(3-0-6)
120213410	ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation System)	3(2-2-5)
120213411	ระบบโรงงานอัตโนมัติ (Factory Automation System)	3(2-2-5)
120213412	การจัดการอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรม (Automation Management for Industry)	3(3-0-6)
120213413	วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	3(3-0-6)
120213418	หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
120213422	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision)	3(2-2-5)
120213423	การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ (Sequence Control and Programmable Logic Control)	3(2-2-5)
120213424	วิทัศน์จักรกล (Machine Vision)	3(2-2-5)
120213425	ระบบการสั่งการในกระบวนการผลิต (Manufacturing Execution Systems)	3(2-2-5)
120213426	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	3(2-2-5)
120213434	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)

**4) กลุ่มวิชาการวัดคุม**

120213405	การออกแบบระบบการวัด (Instrumentation System Design)	3(3-0-6)
120213408	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)
120213414	ระบบวัดคุมนิรภัย (Safety Instrumentation System)	3(3-0-6)

120213415	วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives)	3(2-2-5)
120213416	การออกแบบท่อในโรงงาน (Piping Design for Industrial Plants)	3(3-0-6)
120213417	หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมการวัดคุม (Selected Topics in Instrumentation Engineering)	3(3-0-6)
120213419	มาตรวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration)	3(2-2-5)
120213420	สกาดาและเทคโนโลยีเครือข่าย (SCADA and Network Technology)	3(2-2-5)
120213421	การวัดคุมเสมือนและระยะไกล (Virtual and Remote Instrumentation)	3(2-2-5)

## 2. แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ

### 2.1 วิชาชีพบังคับ

30 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

120213405	การออกแบบระบบการวัด (Instrumentation System Design)	3(3-0-6)
120213406	ระบบนิวเมติกและไฮดรอลิก (Pneumatic and Hydraulic System)	3(2-2-5)
120213415	วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives)	3(2-2-5)
120213419	มาตรวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration)	3(2-2-5)
120213422	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision)	3(2-2-5)
120213423	การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ (Sequence Control and Programmable Logic Control)	3(2-2-5)
120213431	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0-6)
120213432	เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3(2-2-5)
120213433	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)
120213428	โครงการวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (Instrumentation and Automation Engineering Project)	3(0-6-3)

<b>2.2 วิชาเลือก</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>
เลือกเรียน 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้		
<b>1) กลุ่มวิชาไฟฟ้ากำลังและพลังงาน</b>		
120213307	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและการใช้ประโยชน์ (Renewable Energy Technology and Utilization)	3(3-0-6)
120213308	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering)	3(3-0-6)
120213309	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)
120213310	โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations)	3(3-0-6)
120213312	ระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ (Modern Electric Power Systems)	3(3-0-6)
120213313	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Harmonics)	3(3-0-6)
120213314	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรม (Industrial Power System Protection)	3(3-0-6)
120213315	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)
120213316	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ (Applied Numerical Analysis)	3(3-0-6)
120213321	การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)
120213322	วิศวกรรมส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(3-0-6)
<b>2) กลุ่มวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และจักรกลไฟฟ้า</b>		
120213311	เครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electrical Machines)	3(3-0-6)
120213317	วงจรแปลงผันการสวิตซ์กำลัง (Power Switching Converters)	3(3-0-6)
120213407	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control System)	3(3-0-6)
120213427	การโปรแกรมสมองกลฝังตัว (Embedded Programming)	3(2-2-5)



**3) กลุ่มวิชาการระบบอัตโนมัติ**

120213404	เซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม (Industrial Sensors and Control Devices)	3(2-2-5)
120213409	เครือข่ายในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation Networks)	3(3-0-6)
120213410	ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation System)	3(2-2-5)
120213411	ระบบโรงงานอัตโนมัติ (Factory Automation System)	3(2-2-5)
120213412	การจัดการอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรม (Automation Management for Industry)	3(3-0-6)
120213413	วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	3(3-0-6)
120213418	หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
120213422	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision)	3(2-2-5)
120213424	วิทัศน์จักรกล (Machine Vision)	3(2-2-5)
120213425	ระบบการสั่งการในกระบวนการผลิต (Manufacturing Execution Systems)	3(2-2-5)
120213426	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	3(2-2-5)
120213434	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)

**4) กลุ่มวิชาการวัดคุม**

120213408	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)
120213414	ระบบวัดคุมนิรภัย (Safety Instrumentation System)	3(3-0-6)
120213416	การออกแบบท่อในโรงงาน (Piping Design for Industrial Plants)	3(3-0-6)
120213417	หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมการวัดคุม (Selected Topics in Instrumentation Engineering)	3(3-0-6)
120213420	สกาดาและเทคโนโลยีเครือข่าย (SCADA and Network Technology)	3(2-2-5)

120213421 การวัดคุมเสมือนและระยะไกล 3(2-2-5)  
(Virtual and Remote Instrumentation)

### ค.3 วิชาประสบการณ์วิชาชีพ

120213800 สหกิจศึกษา 6(540 ชั่วโมง)  
(Co-operative Education) หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)

### 3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคุณะ

## 3.1.4 แผนการศึกษา

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และแขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213600	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
120513201	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
130203101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
130313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
130313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
140103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
14030xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ (Sport and Recreation Elective Course)	1(0-2-1)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Sciences and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	<u>20(x-x-x)</u>

แผนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และแผนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (ต่อ)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213100	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)
120213128	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
120313111	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
130113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
130113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-2-1)
130203102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
130313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
130313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
140103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
	รวม	<u>21(x-x-x)</u>

แผนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และแผนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (ต่อ)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213101	อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)	3(3-0-6)
120213126	การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรวม (Digital Circuit and Logic Design)	3(2-2-5)
120213127	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Laboratory)	1(0-3-1)
120213208	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3(3-0-6)
120313107	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
130203103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
14xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	<u>19(x-x-x)</u>

แผนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และแผนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (ต่อ)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213103	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3(3-0-6)
120213105	ระบบควบคุม (Control System)	3(3-0-6)
120213125	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3(2-2-5)
120213209	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machine)	3(3-0-6)
120213210	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
120213211	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	3(3-0-6)
120213213	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า (Electrical Machines Laboratory)	1(0-3-1)
120413002	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)
	รวม	<u>22(x-x-x)</u>

**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213204	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
120213212	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
120213308	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering)	3(3-0-6)
120213309	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)
120213310	โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations)	3(3-0-6)
120213312	ระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ (Modern Electric Power Systems)	3(3-0-6)
120213313	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Harmonics)	3(3-0-6)
14xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
รวม		<u>22(x-x-x)</u>

**แผนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)**

**ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120113600	เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน (Pre-Cooperative Education and Internship)	1(2-0-1)
120213307	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและการใช้ประโยชน์ (Renewable Energy Technology and Utilization)	3(3-0-6)
120213311	เครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electrical Machines)	3(3-0-6)
120213321	การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)
120213322	วิศวกรรมส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(3-0-6)
120313601	จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism)	2(1-2-3)
14xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
รวม		<u>18(x-x-x)</u>



**แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213800	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(540 ชั่วโมง)
รวม		<u>6(x-x-x)</u>

หมายเหตุ ในกรณีที่นักศึกษาไม่สามารถออกสหกิจศึกษาหรือไม่สามารถปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้จนครบ ชั่วโมงที่กำหนด เช่น เกิดเจ็บป่วยในระหว่างออกสหกิจศึกษา สถานประกอบการมีการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น ให้นักศึกษาทำคำร้องยื่นต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาสหกิจศึกษาเพื่อพิจารณาตามขั้นตอนเป็นกรณีไป (รายละเอียดในภาคผนวกหมายเลข 9)

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213318	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Engineering Project)	3(0-6-3)
120213xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Engineering Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
รวม		<u>18(x-x-x)</u>

แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (ต่อ)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213204	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
120213212	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
120213405	การออกแบบระบบการวัด (Instrumentation System Design)	3(3-0-6)
120213406	ระบบนิวเมติกและไฮดรอลิก (Pneumatic and Hydraulic System)	3(2-2-5)
120213423	การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ (Sequence Control and Programmable Logic Control)	3(2-2-5)
120213431	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0-6)
120213432	เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3(2-2-5)
14xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	<u>22(x-x-x)</u>

แผนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (ต่อ)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120113600	เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน (Pre-Cooperative Education and Internship)	1(2-0-1)
120213415	วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives)	3(2-2-5)
120213419	มาตรวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration)	3(2-2-5)
120213422	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision)	3(2-2-5)
120213433	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)
120313601	จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism)	2(1-2-3)
14xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	<u>18(x-x-x)</u>

**แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (ต่อ)**

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213800	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(540 ชั่วโมง)
รวม		<u>6(x-x-x)</u>

หมายเหตุ ในกรณีที่นักศึกษาไม่สามารถออกสหกิจศึกษาหรือไม่สามารถปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้จนครบ ชั่วโมงที่กำหนด เช่น เกิดเจ็บป่วยในระหว่างออกสหกิจศึกษา สถานประกอบการมีการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น ให้นักศึกษาทำคำร้องยื่นต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาสหกิจศึกษาเพื่อพิจารณาตามขั้นตอนเป็นกรณีไป (รายละเอียดในภาคผนวกหมายเลข 9)

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตัวเอง)
120213428	โครงการวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (Instrumentation and Automation Engineering Project)	3(0-6-3)
120213xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (Instrumentation and Automation Engineering Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
รวม		<u>18(x-x-x)</u>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

120113600 เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน 1(2-0-1)

(Pre-Cooperative Education and Internship)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษาและฝึกงาน กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษาและฝึกงาน ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษาและฝึกงาน รวมไปถึงการเตรียมตัวเพื่อออกสหกิจศึกษาและฝึกงาน การเขียนจดหมายสมัครงาน อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน วัฒนธรรมองค์กรและการปรับตัว การบริหารงาน การจัดการเวลาและการวิเคราะห์ตัดสินใจ บุคลิกภาพ และมนุษยสัมพันธ์ในองค์กร ความเป็นผู้นำและการทำงานเป็นทีม ภาษาและการสื่อสาร เทคนิคการนำเสนอ มาตรฐาน ISO 9001

Principle, process, regulations and preparation of co-operative education and internships; resume writing; occupational health and safety; organizational culture and acclimatization; work and time management; analytical skill; personality and human relations; leadership and team player; communication and presentation skills; ISO 9001

120213002 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจเกิดใหม่ที่มีการเติบโตสูง 3(2-2-5)

(Computer Programming for Startup)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดพื้นฐานของการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจเกิดใหม่ที่มีการเติบโตสูงเพื่อสร้างนวัตกรรม สินค้า หรือบริการใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ การโปรแกรมด้วยภาษาซี อีเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ไมโครคอนโทรลเลอร์ เครื่องมือสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม และการวางแผนการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่

Fundamentals of Computer Programming for Start up. The goal is to create a new innovation, product or service by satisfying a user needs. The course focus on Basic C programming, basic electronic, microcontroller technology, microcontroller architecture, compiler, integrated development environments, the conceptualization design & development and marketing of newly created

- 120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)  
(Electric Circuit Analysis)  
วิชาบังคับก่อน : 130203101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1  
Prerequisite : 130203101 Engineering Mathematics I  
ส่วนประกอบของวงจร การวิเคราะห์โหนดและเมช ทฤษฎีวงจรต่างๆ ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ คาปาซิแตนซ์ วงจรอันดับหนึ่งและสอง เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบสามเฟส  
Circuit elements; node and mesh analysis; circuit theorems; resistance, inductance, and capacitance; first and second order circuits; phasor diagram; AC power circuits; three-phase systems.
- 120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม 3(3-0-6)  
(Engineering Electronics)  
วิชาบังคับก่อน : 120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า  
Prerequisite : 120213100 Electric Circuit Analysis  
อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะทางกระแส แรงดัน และความถี่ของอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ ชนิด BJT และ MOS ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน วงจรขยาย วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรแหล่งจ่าย กำลัง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง  
Semiconductor devices, device current-voltage and frequency characteristics, analysis and design of diode circuits, analysis and design of BJT and MOS transistor circuits, operational amplifier and its applications, amplifiers, oscillators, power supplies, power electronic devices.
- 120213103 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)  
(Electromagnetic Fields)  
วิชาบังคับก่อน : 130203103 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3  
130313007 ฟิสิกส์ 2  
Prerequisite : 130203103 Engineering Mathematics III  
130313007 Physics II  
สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กตริก ค่าเก็บประจุ การพาและการนำกระแส ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิต วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกซ์เวลล์  
Electrostatic fields; conductors and dielectrics; capacitance; convection and conduction currents; resistance; magnetostatic fields; magnetic materials; inductance; time-varying electromagnetic fields; Maxwell's equations.

- 120213105 ระบบควบคุม (Control System) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 130203103 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3  
 Prerequisite : 130203103 Engineering Mathematics III  
 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองระบบในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ แบบจำลองพลวัตและการตอบสนองเชิงพลวัตของระบบ ระบบอันดับที่หนึ่งและระบบอันดับที่สอง ระบบควบคุมแบบวงปิดและแบบวงเปิด ระบบควบคุมป้อนกลับและความอ่อนไหว ชนิดของการควบคุมป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพในระบบ วิธีของการทดสอบเสถียรภาพ  
 Mathematical models of systems; transfer function; system models on time domain and frequency domain; dynamic models and dynamic responses of systems; first and second order systems; open-loop and closed-loop control; feedback control and sensitivity, types of feedback control; concepts and conditions of system stability, methods of stability test.
- 120213125 ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ 3(2-2-5)  
 (Microprocessor and Microcontroller)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213126 การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรรก  
 Prerequisite : 120213126 Digital Circuit and Logic Design  
 ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น โครงสร้างของไมโครโปรเซสเซอร์ การเขียนโปรแกรมแอสเซมบลี เทคนิคการเชื่อมต่อ หน่วยความจำ การเชื่อมต่ออินพุต-เอาต์พุต การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบการวัดคุม การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบอัตโนมัติ  
 Introduction to microprocessors, structure of microprocessors, assembly programming, interface techniques, memories, input-output interfaces, applications of microprocessors in instrumentation systems, applications of microprocessors in automation systems

- 120213126 การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรตรรก (Digital Circuit and Logic Design) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้นของระบบดิจิทัล ทฤษฎีเบื้องต้นของวงจรสวิตซ์ซึ่งพีชคณิตบูลีน รหัสคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบความผิดพลาด ตารางความเป็นจริง แผนที่แบบคานอร์ห์ แผนที่แบบเวน วงจรเกตแบบแอนด์ ออร์ และนอร์ วงจรฟลิป-ฟลอป วงจรนับ วงจรชิฟท์รีจิสเตอร์ การออกแบบวงจรคอมบิเนชันด้วยวงจรตรรก การออกแบบวงจรซีเควนเซียล หลักการทำงานและเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับเครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้  
 Principles and theories of digital systems. Basic switching circuits. Boolean algebra, computer code, error detection, truth table, Karnaug Map, Vene Maps, gate circuits (and, or and nor), flip-flops circuits, counter circuits, shift register, combination circuit design, sequential logic circuit design, principle of introduction to operating and programming for programmable logic devices.
- 120213127 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Laboratory) 1(0-3-1)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 120213101 Engineering Electronics or Co-requisite  
 การทดลองเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนรายวิชา 120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม ทดลองปฏิบัติโดยต่อวงจรทดลอง ศึกษาคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์  
 The experiments supporting contents of 120213101 Engineering Electronics course such as wiring circuit, studying of diode characteristics, transistor and operational amplifier.
- 120213128 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory) 1(0-3-1)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 120213100 Electric Circuit Analysis or Co-requisite  
 การทดลองพื้นฐานเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า คุณลักษณะทางไฟฟ้าของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำ การใช้เครื่องมือสำหรับการวัดปริมาณ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน กำลังไฟฟ้า  
 Basic experiments in electrical circuit; electrical characteristics of resistor, capacitor, and inductor; using electrical instruments to measure voltage, current, resistance, and power



- 120213204 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory) 1(0-3-1)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 120213212 Power Electronics or Co-requisite  
 การทดลองเพื่อสนับสนุนรายวิชา 120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง การทดลอง วงจรแปลงผันไฟสลับเป็นไฟตรง, วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรง, วงจรแปลงผันไฟสลับเป็นไฟสลับ, วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟสลับ  
 The experiments supporting contents of 120213212 Power Electronics course such as AC to DC converters, DC to DC converters, AC to AC converters and DC to AC converters.
- 120213208 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 3(3-0-6)  
 (Electrical Instruments and Measurements)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า  
 Prerequisite : 120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า  
 หน่วยการวัดและเครื่องมือวัดมาตรฐาน การแบ่งประเภทและคุณสมบัติของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า AC และ DC ทั้งแบบอนาลอกและดิจิตอล การวัด กำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และพลังงาน การวัดค่าความต้าน ความเหนี่ยวนำและความเก็บประจุ การวัดความถี่และช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ทรานสดิวเซอร์ การสอบเทียบ  
 Units and standard of electrical measurement; instrument classification and characteristics; measurement analysis; measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor, and energy measurement; measurement of resistance, inductance, capacitance; frequency and period/time-interval measurement; noises; transducers; calibration.
- 120213209 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 3(3-0-6)  
 (Electrical Machine)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า  
 Prerequisite : 120213100 Electric Circuit Analysis  
 วงจรแม่เหล็ก หลักการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วมในวงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟสและแบบสามเฟส หลักการเครื่องจักรหมุน เครื่องจักรกลไฟฟ้า กระแสตรง โครงสร้างของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ เครื่องจักรกลซิงโครนัส เครื่องจักรกลไฟฟ้าเหนี่ยวนำแบบเฟสเดียวและแบบสามเฟส การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า  
 Magnetic circuits. Principles of electromechanical energy conversion. Energy and co-energy in magnetic circuits. Single phase and three phase transformers. Principles of rotating machines. DC machines. AC machines construction. Synchronous machines. Single phase and three phase induction machines. Protection of machines.

- 120213210 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3(3-0-6)  
 (Electrical System Design)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การออกแบบระบบพื้นฐาน รหัสและมาตรฐานในการติดตั้งทางไฟฟ้า ระบบการจำหน่ายไฟฟ้า การเขียนแบบทางไฟฟ้า สายไฟฟ้าและเคเบิล รางสาย อุปกรณ์ทางไฟฟ้า การคำนวณโหลด การออกแบบการเดินสาย การแก้ค่าตัวประกอบกำลังและการออกแบบวงจรตัวเก็บประจุขนาน การออกแบบวงจรแสงสว่างและอุปกรณ์ การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลดและสายป้อน ระบบไฟฟ้ากำลัง ฉากเดิน การคำนวณกระแสลัดวงจร ระบบการต่อลงดินสำหรับการติดตั้งทางไฟฟ้า  
 Basic design concepts, codes and standards, power distribution schemes, electrical wires and cables, raceways, electrical equipment and apparatus, load calculation, power factor improvement and capacitor bank circuit design, lighting and appliances circuit design, motor circuit design, load, feeder, and main schedule, emergency power systems, short circuit calculation, grounding systems for electrical installation
- 120213211 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)  
 (Electric Power System Analysis)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า  
 Prerequisite : 120213100 Electric Circuit Analysis  
 โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ ระบบเปอร์ยูนิต คุณลักษณะเฉพาะและแบบจำลองของเครื่องกำเนิด คุณลักษณะเฉพาะและแบบจำลองของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายส่ง พารามิเตอร์และแบบจำลองของสายเคเบิล หลักมูลของการไหลของโหลด หลักมูลของการคำนวณหาค่าความผิดพลาด  
 Electric power system structure. AC power circuits. Per unit system. Generator characteristics and models. Power transformer characteristics and models. Transmission line parameters and models. Cable parameters and models. Fundamental of load flow. Fundamental of fault calculation.

- 120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม  
 Prerequisite : 120213101 Engineering Electronics  
 คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง ไทริสเตอร์ ทรานซิสเตอร์กำลัง มอสเฟต ไอจีบีที คุณลักษณะของวัสดุแม่เหล็ก แกนแม่เหล็กที่ใช้ในหม้อแปลง แกนเฟอร์ไรต์ แกนผงเหล็กอัด วงจรแปลงผันไฟสลับเป็นไฟตรง, วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรง, วงจรแปลงผันไฟสลับเป็นไฟสลับ, วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟสลับ  
 Characteristics of power electronics devices, power diode, SCR, GTO, power bipolar, power MOSFET, IGBT, characteristics of magnetic material, transformer core, ferrite core, iron powder core, AC to DC converters, DC to DC converters, AC to AC converters, DC to AC converters.
- 120213213 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า (Electrical Machines Laboratory) 1(0-3-1)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213209 เครื่องจักรกลไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 120213209 Electrical Machine or Co-requisite  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า และเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของ Laboratory experiments on topics in Electrical Machines and other related topics.
- 120213307 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและการใช้ประโยชน์ (Renewable Energy Technology and Utilization) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 บทนำของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน ศักยภาพของแหล่งพลังงานหมุนเวียน ความแตกต่างของเทคโนโลยีพลังงานสัณนิยมนิยมและพลังงานหมุนเวียน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล ก๊าซชีวภาพ ความร้อนใต้พิภพ พลังงานคลื่น เซลล์เชื้อเพลิง การจัดเก็บ พลังงาน ยานยนต์ไฟฟ้า กฎหมาย ข้อบังคับ และนโยบายที่เกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียน เศรษฐศาสตร์ทาง พลังงานหมุนเวียน การใช้ประโยชน์พลังงานหมุนเวียนในระบบไฟฟ้ากำลัง ผลกระทบของพลังงาน หมุนเวียนต่อระบบไฟฟ้ากำลัง  
 Introduction to renewable energy technology. Potential of renewable resources. Difference of conventional and renewable energy technologies. Solar energy. Wind energy. Hydropower. Biomass. Biogas. Geothermal. Wave energy. Fuel cell. Energy storage. Electric vehicle. Laws, regulations, and policies of renewable energy. Economics aspects of renewable energy. Utilization of renewable energy in electric power system. Impacts of renewable energy on electric power system.

- 120213308 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูงเบื้องต้น การใช้งานไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดและการใช้ประโยชน์ไฟฟ้าแรงสูง เทคนิคการวัดไฟฟ้าแรงสูง สนามไฟฟ้าและเทคนิคการฉนวน การเบรกดาว์นของแก๊ส ของเหลว และของแข็ง การทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง การป้องกันฟ้าผ่า การประสานสัมพันธ์การฉนวน อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง  
 Uses of high voltage and overvoltage in power systems. Generation of high voltage for testing. High voltage measurement techniques. Electric field stress and insulation techniques. Breakdown of gas, liquid and solid dielectric. High voltage testing techniques. Lightning and protection. Insulation coordination.
- 120213309 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213211 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง  
 Prerequisite : 120213211 Electric Power System Analysis  
 สาเหตุและสถิติของการเกิดความผิดปกติของ พื้นฐานทางปฏิบัติของการป้องกัน หม้อแปลง เครื่องมือวัดและทรานสดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันและการป้องกัน บทบาทและพื้นฐานของรีเลย์ป้องกัน ความต้องการพื้นฐานในการใช้งานของรีเลย์ โครงสร้างและ คุณสมบัติของรีเลย์ รีเลย์กระแสเกิน การป้องกันการเกิดการลัดวงจรลงดินสำหรับสายส่ง การป้องกันเชิงผลต่าง การป้องกันโดยใช้รีเลย์ ระยะทาง การป้องกันโดยใช้รีเลย์ไหลต การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันโซนของบัส แนะนำอุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล  
 Causes and statistics of faults, Fundamental of protection practices, instrument transformer and transducers, protection devices and protection systems, overcurrent and earth fault protection, differential protection, transmission line protection by distance relaying, transmission line protection by pilot relaying, motor protection, transformer protection, generator protection, bus zone protection, introduction to digital protection devices

- 120213310 โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย 3(3-0-6)  
 (Power Plants and Substations)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 เส้นโค้งโหลด เส้นโค้งช่วงเวลาโหลด และตัวประกอบโหลด แหล่งกำเนิดพลังงาน  
 โรงจักรดีเซล โรงจักรพลังไอน้ำ โรงจักรพลังกังหันก๊าซ โรงจักรพลังความร้อนร่วม โรงจักรพลังน้ำ  
 โรงจักรกำลังนิวเคลียร์ แหล่งพลังงานทดแทน การดำเนินการอย่างประหยัดในระบบกำลัง ชนิดของสถานี  
 ไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ที่ใช้ในสถานีไฟฟ้าย่อย ผังวงจรสถานีไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่า ระบบการลงดิน  
 Load curve. Diesel power plant. Steam power plant. Gas turbine power plant.  
 Combined cycle power plant. Hydro power plant. Nuclear power plant. Renewable energy  
 sources. Type of substation. Substation equipment. Substation layout. Substation  
 automation. Lightning protection for substation. Grounding systems.
- 120213311 เครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง 3(3-0-6)  
 (Advanced Electrical Machines)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213209 เครื่องจักรกลไฟฟ้า  
 Prerequisite : 120213209 Electrical Machine  
 พื้นฐานเครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง พลวัตของเครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูงและ  
 การควบคุมพื้นฐาน สมการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้าและพลวัตแบบจำลอง ทฤษฎีแกนอ้างอิง  
 การลดอันดับของแบบจำลองเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า รูปแบบทางเลือกของสมการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า  
 โหลดทางกลและแบบจำลอง การวางแผน ออกแบบ และรวมเข้าเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า เอกสารข้อมูล  
 จากผู้ผลิต รูปวาดทางเทคนิคและเอกสารสำคัญ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลม  
 Advanced electrical machine concepts. Advanced topics in machine  
 dynamic and basic control. Machine equations and dynamic models. Reference-frame  
 Theory. Reduction in order of machine models. Alternative forms of machine equations.  
 Mechanical loads and models. Plan, design and integrate an electrical machines.  
 Manufacturers' datasheets. Technical drawings and relevant documentation. Wind  
 generators: self-excited induction generators, doubly-fed induction generators, and  
 permanent magnet synchronous generators.

- 120213312 ระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ 3(3-0-6)  
 (Modern Electric Power Systems)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213211 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง  
 Prerequisite : 120213211 Electric Power System Analysis  
 ภาพรวมของระบบไฟฟ้าสมัยใหม่ พื้นฐานระบบไฟฟ้ากำลัง การผลิตไฟฟ้าแบบกระจาย เทคโนโลยีพลังงานเทคโนโลยีพลังงานปัจจุบันและพลังงานหมุนเวียน แบตเตอรี่และระบบกักเก็บพลังงาน การเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า ผลกระทบทางเทคนิคของการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า การแก้ปัญหาผลกระทบของความไม่แน่นอนในการผลิตไฟฟ้าแบบกระจาย โครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กและโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ ความถี่และแรงดันไฟฟ้าในโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ การดำเนินการควบคุม และคุณภาพในโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ การจัดการด้านความต้องการไฟฟ้าและการตอบสนองอุปกรณ์สร้างความยืดหยุ่นให้ระบบส่งกำลังไฟฟ้ากระแสสลับและการใช้งานในระบบไฟฟ้ากำลัง  
 Introduction to modern power systems. Basic concept of power system. Introduction to distributed generation. Distributed generation technologies. Conventional and renewable energy technologies. Battery and energy storage system. Grid interconnection. Technical impact of distributed generation on distribution system. Solutions of distributed generation intermittency. Overview of micro-grid and smart grid. Frequency and voltage profiles in smart grid. Smart grid operation, control and quality. Demand side management and response. Overview of various flexible ac transmissions systems (FACTS) devices and their applications to power systems.
- 120213313 ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)  
 (Power System Harmonics)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213211 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง  
 Prerequisite : 120213211 Electric Power System Analysis  
 ฮาร์มอนิกส์ แหล่งกำเนิดฮาร์มอนิกส์ การคำนวณทางฮาร์มอนิกส์ ผลกระทบทางฮาร์มอนิกส์ มาตรฐานทางฮาร์มอนิกส์ การวัดทางฮาร์มอนิกส์  
 Harmonics; harmonic sources; harmonic calculations; harmonic effects; harmonic standards; harmonic measurements;

- 120213314 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Power System Protection)  
วิชาบังคับก่อน : 120213309 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง  
Prerequisite : 120213309 Power System Protection  
แนะนำการป้องกันทางไฟฟ้ากำลัง และการทำงานร่วมกันของระบบป้องกันทางไฟฟ้ากำลัง พื้นฐานของอุปกรณ์รีเลย์ป้องกันทางไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์หม้อแปลงสำหรับเครื่องมือวัดสำหรับรีเลย์ป้องกันทางไฟฟ้ากำลัง การป้องกันมอเตอร์ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า รีแอกเตอร์ บัสบาร์ในสถานีไฟฟ้าย่อย สายไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้า การทดสอบและซ่อมบำรุงอุปกรณ์รีเลย์ป้องกันทางไฟฟ้ากำลัง  
Introduction to Protection and coordination, Principles of Protection Relaying, Basic Relaying Units, Instrument Transformer for Relaying, Motor Protection, Transformer and Reactor Protection, Station-bus Protection, Line and Circuit Protection, Testing and maintenance of Protective Relays.
- 120213315 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Power Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังตามการคัดเลือกของผู้สอน  
The course will cover topic of interest selected by the instructor in the field of electrical power engineering.
- 120213316 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ 3(3-0-6)  
(Applied Numerical Analysis)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การสร้างตัวแบบและการจำลอง วิธีการเชิงตัวเลขและซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ วิธีการเชิงตัวเลขในพีชคณิตเชิงเส้น สมการที่ไม่เชิงเส้น การหาค่าเหมาะที่สุด การประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรตเชิงตัวเลข การหาค่าตอบเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ เลขสุ่มและการจำลอง  
Modeling and simulation, numerical methods and mathematical software, numerical linear algebra, nonlinear equations, optimization, interpolation, numerical differentiation and integration, numerical solutions of differential equations, random numbers and simulation.

120213317 วงจรแปลงผันการสวิตช์กำลัง (Power Switching Converters) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Prerequisite : 120213212 Power Electronics

วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง ด้วยการสวิตช์แบบต่าง ๆ และคุณลักษณะของวงจรการทำงานของวงจรแบบกระแสต่อเนื่อง และแบบกระแสไม่ต่อเนื่อง วงจรแบบที่ไม่มีและมีการแยกจากกันทางไฟฟ้า วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรงที่ใช้วิธีการเรโซแนนท์ สวิตช์เรโซแนนท์ โหลดเรโซแนนท์ และตัวอย่างการวิเคราะห์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์ฟังก์ชันการโอนย้ายของวงจร การออกแบบวงจรควบคุมการประยุคต์ใช้วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง สำหรับใช้เป็นแหล่งจ่ายแรงดันแบบสวิตซ์ หัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การออกแบบหม้อแปลงแรงดันความถี่สูง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง การออกแบบวงจรกรองสัญญาณรบกวนทางด้านขาเข้าของวงจร

Switch-mode DC-DC converter topologies and their characteristics, continuous inductor current mode and discontinuous inductor current modes, converter design and circuit modelings, DC-DC converter with electrical isolation topologies, applications of switch-mode converters in switching power supply circuits, principles of switching power supply design and various related topic, high frequency transformer, semiconductor devices, input line-filter, EMI, resonant converters, resonant-switch converter, load-resonant converter and their applications.

120213318 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Engineering Project) 3(0-6-3)

วิชาบังคับก่อน : 120213800 สหกิจศึกษา หรือ

120213801 การฝึกงานภาคอุตสาหกรรม

Prerequisite : 120213800 Co-operative Education or

120213801 Industrial Internship

การเสนอโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหรือปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง ออกแบบวางแผนขั้นตอนการทำงาน ลงมือปฏิบัติให้สำเร็จลุล่วง ท้ายที่สุด นักศึกษาต้องนำเสนอผลการดำเนินการ และส่งเล่มปริญญาานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ นักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชานี้จะต้องสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติมาแล้วไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

Presentation a project related to the electrical power engineering technology, which are interesting. Then, students also have to design, plan and to carry out a project. Finally, students have to present their performance and submit a complete report. Students who can register this course have to pass the specialized courses in group of professional electrical and automation engineering courses at least 27 credits.



120213321 การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน 3(3-0-6)  
(Energy Conservation and Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

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

Fundamental of energy efficiency; principle of energy efficiency in building and industry; load management; laws and regulations of energy conservation; energy management and analysis in building and industrial; technical aspects to use energy efficiently in lighting systems, heating and ventilating and air-conditioning (HVAC) systems, industrial motor; co-generation; energy conservations and economic analysis.

120213322 วิศวกรรมส่องสว่าง 3(3-0-6)  
(Illumination Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ปรากฏการณ์ธรรมชาติของแสงสว่าง ธรรมชาติของแสงสว่าง แสงสว่างและพลังงาน ประสิทธิภาพของการส่องสว่าง การตรวจวัดแสงสว่างและการเกิดแสงสว่าง การมองเห็นแสงสว่างจากสายตามนุษย์ ความสัมพันธ์ระหว่างแสงสว่างกับการมองเห็น หน่วยวัดและการวัดแสงสว่าง การส่องสว่าง ปริมาณและคุณภาพของการส่องสว่าง แหล่งกำเนิดแสงสว่าง หลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแสงจันทร์ และหลอดปล่อยประจุความเข้มสูงและคุณสมบัติ การควบคุมแสงสว่างและโคมไฟ หลักการทางกายภาพของการควบคุมแสงสว่างโคมไฟและการเลือกใช้ การคำนวณและออกแบบดวงโคม ทั้งภายในและภายนอก การพิจารณาใช้แสงสว่างในอาคารสำนักงาน โรงเรียน อาคารพาณิชย์ งานอุตสาหกรรม ถนน และพื้นที่บริเวณกว้าง

Physics of light : nature of light, light and energy spectrum, luminous efficiency of radiant energy, light detection and light generation, nature of sight – human eyes and visual process, relationship between light and sight, units and measurement of light. Illumination : quantity and quality of illumination, light sources : incandescent, fluorescent, mercury and high intensity discharge sources and their characteristics. Light control and luminaries : physical principle of light control, luminaries and their selection. Interior and exterior lighting calculations and design. Considerations for office building, school, commercial building, industrial lighting, street and floodlighting.

- 120213404 เซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม 3(2-2-5)  
(Industrial Sensors and Control Devices)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการและการประยุกต์ใช้งานของเซนเซอร์อุตสาหกรรม ลิมิตสวิตช์ เซนเซอร์ทางแสง เซนเซอร์แบบไม่สัมผัส เซนเซอร์แบบอัลตราโซนิก เซนเซอร์ทางอุณหภูมิ เซนเซอร์ความดัน เซนเซอร์การไหล เซนเซอร์น้ำหนัก เซนเซอร์การเคลื่อนที่ และเอ็นโคดเดอร์ หลักการและการประยุกต์ของอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรมรวมถึงรีเลย์ ไทม์เมอร์ พีแอลซี และการควบคุมด้วยคอนโทรลเลอร์ เบื้องต้น  
Principles and applications of industrial sensors including limit switches; photo sensors, proximity sensors, ultrasonic sensors, temperature sensors, pressure sensors, flow sensors, weight sensors, displacement sensors and encoders; principles and applications of industrial control devices including relays, timers, counters, PLC and basic controllers.
- 120213405 การออกแบบระบบการวัด 3(3-0-6)  
(Instrumentation System Design)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
แนะนำระบบควบคุมกระบวนการในทางอุตสาหกรรม สัญลักษณ์และการระบุแยกแยะ เครื่องมือวัด การเขียนแบบกระบวนการ ลูปวงจรและไดอะแกรมการเดินสายสัญญาณ ใบรายละเอียด ข้อมูลเครื่องมือวัด การว่าจ้างและการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัด การวางผังติดตั้งอุปกรณ์ อุปกรณ์ควบคุมสุดท้าย การป้องกันเครื่องมือวัด  
Introduction to industrial process control system; instrumentation symbols and identifications; process drawings; loop and wiring diagram; instrument specification sheet; installing and commissioning instrumentation; plot plans; final control devices; instrument protection.

- 120213406 ระบบนิวแมติกและไฮดรอลิก 3(2-2-5)  
(Pneumatic and Hydraulic System)  
วิชาบังคับก่อน : 120213126 การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรรอก  
Prerequisite : 120213126 Digital Circuit and Logic Design  
โครงสร้าง การทำงาน และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในระบบนิวแมติก ระบบไฮดรอลิก ระบบนิวแมติก ไฟฟ้า และระบบไฮดรอลิกไฟฟ้า หลักการเลือกใช้อุปกรณ์ การออกแบบวงจรควบคุมของระบบแบบต่างๆ การประยุกต์ใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการทำงาน ปฏิบัติการทดลองสอดคลอง และครอบคลุมเนื้อหาทางด้านทฤษฎี  
Structures, operations and symbols of pneumatic, hydraulic, electro-pneumatic, electro-hydraulic systems. Principle of selection the components. Design the various control circuits. Application, maintenance, and safety. laboratorial practices according and covering all details in theory
- 120213407 ระบบควบคุมดิจิทัล 3(3-0-6)  
(Digital Control System)  
วิชาบังคับก่อน : 120213105 ระบบควบคุม  
Prerequisite : 120213105 Control System  
ทฤษฎีการสุ่มสัญญาณ การแปลงแซด ฟังก์ชันถ่ายโอนในโดเมนแซด โมเดลโดเมนชนิดเวลาไม่ต่อเนื่อง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลตอบสนองความถี่ในระบบชนิดเวลาไม่ต่อเนื่อง การออกแบบตัวควบคุมแบบพีไอ  
Sampling theorem, z-transforms, transfer function in z-domain, discrete-time models, computer-aided design, frequency response of discrete-time systems, PI controller design
- 120213408 การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Process Control)  
วิชาบังคับก่อน : 120213105 ระบบควบคุม  
Prerequisite : 120213105 Control System  
แนะนำการควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม การควบคุมกระบวนการไหล ระดับ ความดันและอุณหภูมิ ชนิดของวาล์ว การควบคุมกระบวนการแบบป้อนกลับและแบบป้อนไปข้างหน้า แบบหนึ่งลูบ แบบซ้อนลูบ การใช้เทคนิคควบคุมแบบพีไอดี วิธีการปรับแต่งค่าตัวควบคุมพีไอดี การประยุกต์ใช้งานตัวควบคุมแบบพีไอดีในงานอุตสาหกรรม  
Introduction to industrial process control; fluid flow control, level control, pressure control and temperature control; feedback control and feedforward control; single-loop control; cascade control; PID control technique; tuning of PID controller; PID control in industrial application

120213409 เครือข่ายในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Industrial Automation Networks)

วิชาบังคับก่อน : 120213126 การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรรอก

Prerequisite : 120213126 Digital Circuit and Logic Design

ภาพรวมของการสื่อสารข้อมูลทางอุตสาหกรรม แบบจำลองอ้างอิง ไอเอสโอ/ไอเอสไอ เทคนิคการส่งข้อมูล พื้นฐานการสร้างเครือข่ายและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบ แบบจำลองอ้างอิง ทีซีพี/ไอพี การสื่อสารทาง อุตสาหกรรมบนพื้นฐานของมาตรฐานไออีซี การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม อีเทอร์เน็ตและมาตรฐานอีเทอร์เน็ตทาง อุตสาหกรรม ระบบบัสสำหรับกระบวนการอัตโนมัติ แนวคิดของการรักษาความปลอดภัยบนเครือข่ายสำหรับระบบอัตโนมัติ

Industrial data communications overview; ISO/OSI reference model; data transmission techniques; networking basics and system components; TCP/IP models; industrial communications based on IEC standards; serial data communications; Ethernet and industrial Ethernet standards; fieldbus systems for process automation, factory automation; network security concepts for automation systems.

120213410 ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม 3(2-2-5)  
(Industrial Automation System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนะนำการควบคุมอุตสาหกรรม การปรับแต่งสภาพสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์และการเชื่อมต่อสัญญาณกับคอนโทรลเลอร์ คอนโทรลเลอร์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล การควบคุมแบบลำดับ เครื่องควบคุมตรรกแบบโปรแกรมได้ การเขียนโปรแกรมพีแอลซี การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ กับพีแอลซี การประยุกต์ใช้งานพีแอลซีในระบบอัตโนมัติต่างๆ

Introduction to industrial control, analog signal conditioning, digital signal conditioning, sensors and transducers, analog controllers, digital controllers, sequence control, Programmable Logic Controllers (PLC), PLC programming, PLC interfaces, PLC application in automation systems.

120213411 ระบบโรงงานอัตโนมัติ (Factory Automation System) 3(2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : 120213423 การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้

Prerequisite : 120213423 Sequence Control and Programmable Logic Control

ระบบโครงข่ายสำหรับงานอุตสาหกรรมอัตโนมัติในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การใช้หน่วยความจำร่วมกันสำหรับ การควบคุมแบบที่มีการตอรวมกับตัวควบคุมหลักและตัวควบคุมย่อย การต่อตัวควบคุมเข้าด้วยกันมากกว่า 2 ชุด การต่อเป็นระบบโครงข่าย โครงสร้างพื้นฐานและการสื่อสารข้อมูลของเครื่องควบคุมแบบโปรแกรมได้ การต่ออุปกรณ์รับ สัญญาณเข้า และอุปกรณ์การส่งสัญญาณออกชนิดพิเศษในรูปแบบของเทอร์มินอล เช่น เทอร์มินอลที่โปรแกรมได้ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน

This course is relevant to factory automation network systems, such as Programmable Controller (PC) link in host link mode, PCs link mode local area network, structure and protocol of PC, terminal using intelligence Input/Output (I/O) device

120213412 การจัดการอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรม (Automation Management for Industry) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทฤษฎีขององค์กร แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการ กระบวนการจัดการ การวางแผน การสั่งการและการควบคุม เทคนิคการจัดการทางอุตสาหกรรม การวางแผนและควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ปัญหาในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม

Theory of organization; concepts and theories of management; management process; planning, directing and controlling; industrial management techniques; production planning and control; quality control; problem analysis and solving process in industrial automation.

120213413	วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None เทคโนโลยีหุ่นยนต์กับศาสตร์แขนงต่างๆ รูปแบบการขับเคลื่อนของหุ่นยนต์ ตัวตรวจรู้และอุปกรณ์ขับเคลื่อนของหุ่นยนต์ กลศาสตร์การเคลื่อนไหวแบบผกผันและพลศาสตร์ของหุ่นยนต์ การควบคุมกลไกขับเคลื่อนหุ่นยนต์ ปัญญาประดิษฐ์ การประมวลผลภาพของหุ่นยนต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับหุ่นยนต์ ปฏิสัมพันธ์ของหุ่นยนต์กับสิ่งแวดล้อม Fundamental Robotic technology, robot drive model, robots and sensors. Inverse motion mechanics and robot dynamics. Robot control mechanism, Artificial Intelligence, Image processing of robots, Computer science for robotics. The interaction of robots with the environment.	3(3-0-6)
120213414	ระบบวัดคูนिरภัย (Safety Instrumentation System) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None พื้นฐานระบบวัดคูนिरภัย แบบจำลองวัฏจักรชีวิตความปลอดภัย วิธีการศึกษาสิ่งที่เป็นอันตราย การลดความเสี่ยงด้วยระบบการวัดคูนिरภัย การกำหนดระดับวัดคูนिरภัย การออกแบบโครงสร้างระบบวัดคูนिरภัย การเลือกอุปกรณ์วัดสำหรับระบบนिरภัย การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ตัวควบคุมที่ผ่านการรับรองด้านความปลอดภัย เอกสารและการจัดการด้านระบบนिरภัย การทดสอบเชิงพิสูจน์และวินิจฉัย Overview of Safety Instrument System (SIS); safety life cycle models; hazard study method; Risk reduction by SIS; safety instrument level (SIL) determination method; designing SIS structures; Selecting instruments for safety duties; reliability analysis; safety-certified controllers; documentation and management; diagnostics and proof testing.	3(3-0-6)

- 120213415 วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ชนิดของวาล์วควบคุม บอลล์วาล์ว โกลบวาล์ว และอื่นๆ โครงสร้างของวาล์ว ตัววาล์ว ตัวส่งกำลัง ตัวกำหนดตำแหน่ง คุณสมบัติของของไหล การบีบอัด อุณหภูมิ ความหนืด แรงดัน การหาค่าสัมประสิทธิ์ของวาล์ว (ซีวี) วัสดุที่ใช้ทำวาล์วและวิธีการเลือกวัสดุ การเลือกวาล์วให้เหมาะสมกับการควบคุม วาล์วแบบพิเศษต่างๆ การติดตั้งและซ่อมแซมวาล์ว การทดสอบการรั่วไหลของวาล์วควบคุม  
 Types of control valves, ball valve, globe valve etc; valves structures; valves body; valves actuator; valve positioner; fluid flow characteristics; incompressible flow; kinetic temperature, non-viscous flow; kinetic pressure etc; calculation of valve flow coefficient (CV); valve materials sizing and selection methods for a specific application; special valves, valves installation and maintenance; Leakage classifications of control valves.
- 120213416 การออกแบบท่อในโรงงาน (Piping Design for Industrial Plants) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 คุณลักษณะและมาตรฐานท่อ วาล์ว ข้อต่อ ปั๊ม และคอมเพรสเซอร์ การขนถ่ายของไหลผ่านท่อในงานอุตสาหกรรมต่างๆ ปรัชญาการออกแบบระบบท่อ  
 Basic components and standards of valves; piping; couplings; pumps and compressors. Transfer of fluid through pipes in various industrial. Piping System Design Philosophy.
- 120213417 หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมการวัดคุม (Selected Topics in Instrumentation Engineering) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านวิศวกรรมการวัดคุมตามการคัดเลือกของผู้สอน  
 The course will cover topic of interest selected by the instructor in the field of instrumentation engineering.

- 120213418 หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านวิศวกรรมอัตโนมัติตามการคัดเลือกของผู้สอน  
 The course will cover topic of interest selected by the instructor in the field of automation engineering.
- 120213419 มาตรวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 หลักการมาตรวิทยาเบื้องต้น ระบบการวัดและความสามารถสอบกลับได้ การวัดเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม หลักการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรมด้านมวล ด้านน้ำหนัก ด้านไฟฟ้า ด้านอุณหภูมิและด้านมิติ การประเมินความไม่แน่นอน และการรายงานผลการสอบเทียบมาตรฐานอุตสาหกรรมต่างๆ  
 Introduction to metrology; definitions of metrology; international system of units; measurement standard and traceability; review of process measurements and instruments; calibrations of process instruments used for measuring temperature, pressure, level, flow rate; calibrations of controllers and final control elements; evaluation of uncertainty; report of calibration.
- 120213420 สกาดาและเทคโนโลยีเครือข่าย (SCADA and Network Technology) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213423 การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้  
 Prerequisite : 120213423 Sequence Control and Programmable Logic Control  
 คำนิยามความหมายของคำศัพท์ต่างๆ ในสกาดา แนวคิดของสกาดา โครงสร้างสถาปัตยกรรมของสกาดา การเชื่อมต่อกับผู้ปฏิบัติงาน เทคโนโลยีเครือข่ายสำหรับสกาดา การประยุกต์ใช้งานสกาดาสำหรับระบบอัตโนมัติ  
 Definition of Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Terminology; SCADA concepts; SCADA architecture; Operator Interface; Network Technology for SCADA; SCADA applications for automation systems.



120213421 การวัดคุมเสมือนและระยะไกล 3(2-2-5)  
(Virtual and Remote Instrumentation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนะนำการวัดคุมแบบเสมือนและแบบระยะไกล ซอฟต์แวร์สำหรับการวัดคุมเสมือนและระยะไกล เทคนิคการเขียนโปรแกรมสำหรับการวัดแบบเสมือน การเชื่อมต่อและบัสเชื่อมต่อระหว่างเครื่องมือวัดและโปรแกรม ข้อคำนึงในการเชื่อมต่อกับเครื่องมือวัด การเชื่อมต่อสัญญาณกราวด์ อินพุตและเอาต์พุตแบบแอนะล็อกและดิจิทัล การเรียกขอข้อมูลและการรับส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์ การประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการวัดคุมเสมือนและระยะไกล

Introduction to virtual and Remote instrumentation, LabVIEW, signals and measuring configuration, sensors, signal acquisition, sensor characteristics measurement, instrument control, instrument ground, DAC and ADC, the generation, analysis and processing of signal, Application in virtual and Remote instrumentation.

120213422 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ 3(2-2-5)  
(Image Processing and Computer Vision)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดและเทคนิคขั้นพื้นฐานสำหรับการประมวลผลภาพโดยเน้นถึงเทคนิคสมัยใหม่สำหรับสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วย การนำภาพเข้าระบบ การแสดงผลภาพด้วยอุปกรณ์ดิจิทัล, การกรองข้อมูลภาพ, การหาขอบภาพ, การหามุมของภาพ, การแบ่งส่วนภาพ, การตรวจหาวัตถุ, การจำแนกวัตถุ, การตรวจสอบขนาดและรูปร่างวัตถุ, การติดตามวัตถุ, การสอบเทียบกล้อง, การลงทะเบียนภาพ การพัฒนาฟังก์ชันการประมวลผลภาพพื้นฐาน ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ และ/หรือ การใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบ

This course introduces fundamental concepts and techniques for image processing and computer vision, with an emphasis on the state-of-the-art techniques currently used in academia and industry. Topics will include image acquisition and display using digital devices, image filtering, edge detection, corner detection, segmentation, object detection, object classification, morphological operators, object tracking, camera calibration, image registration, and activity classification. The course allows students to explore a range of practical techniques, by developing their own simple processing functions either in a computer language and/or by using library facilities and tools.

120213423 การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ 3(2-2-5)  
(Sequence Control and Programmable Logic Control)

วิชาบังคับก่อน : 120213126 การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรวม

Prerequisite : 120213126 Digital Circuit and Logic Design

พื้นฐานการควบคุมแบบอันดับ พีแอลซี การเขียนโปรแกรมภาษาแลดเดอร์ คำสั่งและอุปกรณ์ เชื่อมต่อสำหรับการควบคุมแบบอันดับ หน้าที่ของโมดูลแบบต่าง ๆ เช่น โมดูลอินพุต โมดูลเอาต์พุต และโมดูลอีเทอร์เน็ต คำสั่งและอุปกรณ์เชื่อมต่อพิเศษของพีแอลซี การสื่อสารระหว่างพีแอลซีกับเครื่องมือควบคุมอื่น การเลือก ติดตั้ง และการทดสอบพีแอลซี การประยุกต์ใช้งานพีแอลซีในระบบอัตโนมัติ ปฏิบัติการทดลองสอดคล้อง และครอบคลุมเนื้อหาทางด้านทฤษฎี

Introduction to sequence control, Programmable logic controllers (PLCs), ladder program development, sequential control facilities, modules and their functionalities: input, output and Ethernet, programming of PLC systems, advanced features of PLCs, PLC communications and automation, choosing, installation and commissioning of PLCs systems, applications of PLCs in automation systems. laboratorial practices according and covering all details in theory

120213424 วิทัศน์จักรกล 3(2-2-5)  
(Machine Vision)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภาพรวมของระบบแมชีนวิชัน การประยุกต์ใช้งาน การมองเห็นของคน ระบบรับภาพและการให้แสง การประมวลผลภาพ ดิจิทัลได้แก่การโอนย้ายทางเรขาคณิต การโอนย้ายความเข้ม พิกเซลการกรองภาพเชิงพื้นที่ และการกรองภาพเชิงความถี่อัลกอริทึมด้านแมชีนวิชัน การแยกส่วนภาพ มอร์โฟโลยี การตรวจจับขอบ การแบ่งแยกและการประมาณรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน และการค้นหาเทมเพลต โมเดลกล้องและงานระบบภาพสามมิติ การสอบเทียบกล้อง งานหุ่นยนต์และวิชัน การโอนย้ายในสามมิติ อัลกอริทึมด้านแมชีนวิชันที่เฉพาะเจาะจงตามการประยุกต์ใช้ งานการจำแนก และการรู้จำตัวอักษร

This course describes principles, theories and implementations of Machine Vision algorithms and system. It includes the following topics. Overview of Machine Vision System; Applications, Human Vision, Image Acquisition Systems, and Lighting. Digital image processing: Geometric Transformation, Intensity Transformation, Spatial Filtering and Frequency Filtering. Machine Vision Algorithms: Image Segmentation, Morphology, Edge Extraction, Segmentation and Fitting of Geometric Primitives, and Template Matching. Camera Models and Introductory 3D Vision; Camera Calibration, Robot Vision and 3D Geometric Transformation. Application-specific algorithms; Classification and Optical Character Recognition (OCR).

- 120213425 ระบบการสั่งการในกระบวนการผลิต (Manufacturing Execution Systems) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213423 การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้  
 Prerequisite : 120213423 Sequence Control and Programmable Logic Control  
 แนวคิดของเอ็มอีเอสและอีอาร์พี ฟังก์ชันการทำงานของเอ็มอีเอสรวมถึงการผลิต การควบคุมคุณภาพ ลีนค่าคงคลัง และการบำรุงรักษา ลำดับชั้นเชิงฟังก์ชันและการผสานระบบ ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์สำหรับการสร้างระบบเอ็มอีเอส กรณีศึกษาของเอ็มอีเอสและการผสานระบบในระบบอัตโนมัติ  
 Concepts of Manufacturing Execution System (MES) and Enterprise Resource Planning (ERP); MES functions including production, quality control, inventory, and maintenance; functional hierarchy and integration; commercial software for MES implementation; case studies of MES and system integration in automation systems.
- 120213426 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213600 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
 Prerequisite : 120213600 Computer Programming  
 บทนำของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จลนศาสตร์ของตัวจัดดำเนินการ การวางแผนทางโคจร และการควบคุมการเคลื่อนที่ การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์วิทัศน์ในระบบอุตสาหกรรมการผลิต ระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์  
 Introduction to industrial robotics; manipulator kinematics; trajectory planning and motion control; robot programming; robot vision applications in manufacturing industry systems; Robot Operating System (ROS).
- 120213427 การโปรแกรมสมองกลฝังตัว (Embedded Programming) 3(2-2-5)  
 วิชาบังคับก่อน : 120213600 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
 Prerequisite : 120213600 Computer Programming  
 การโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์ สถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ คอมไพเลอร์ สิ่งแวดล้อมสำหรับการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ (IDE) อินพุต/เอาต์พุตสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป (GPIO) ตัวนับเวลาของระบบ การแก้จุดบกพร่อง ตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ตัวแปลงดิจิทัลเป็นแอนะล็อก การปรับความกว้างของพัลส์ (PWM) การสื่อสาร  
 Basic C programming, basic electronics, microcontroller technology, microcontroller architecture, compiler, Integrated Development Environments (IDE), General-Purpose Input/Output (GPIO), System Tick Timer, debugging, analog to digital converter, digital to analog converter, pulse width modulation, communications

- |           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 120213428 | <p>โครงการวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ<br/>(Instrumentation and Automation Engineering Project)<br/>วิชาบังคับก่อน : 120213800 สหกิจศึกษา หรือ<br/>120213801 การฝึกงานภาคอุตสาหกรรม<br/>Prerequisite : 120213800 Co-operative Education or<br/>120213801 Industrial Internship<br/>การเสนอโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหรือปัญหาทางวิศวกรรมการวัดคุมและ<br/>อัตโนมัติ ออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงาน ลงมือปฏิบัติให้สำเร็จลุล่วง ท้ายที่สุด นักศึกษาต้อง<br/>นำเสนอผลการดำเนินการและส่งเล่มปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ นักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชานี้จะต้อง<br/>สอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติมาแล้วไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต<br/>Presentation a project related to the instrumentation and automation<br/>engineering technology, which are interesting. Then, students also have to design, plan<br/>and to carry out a project. Finally, students have to present their performance and submit<br/>a complete report. Students who can register this course have to pass the specialized<br/>courses in group of professional electrical and automation engineering courses at least 27<br/>credits.</p> | 3(0-6-3) |
| <br>      | <br>  | <br>     |
| 120213431 | <p>วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า<br/>(Electrical Engineering Materials)<br/>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br/>Prerequisite : None<br/>โครงสร้างของวัสดุ คุณสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุ คุณสมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ<br/>ตัวนำไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ สภาพนำยิ่งยวด สารไดอิเล็กตริกที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส<br/>การประยุกต์ใช้วัสดุในไฟฟ้ากำลัง<br/>Structure of materials; electrical properties of materials; magnetic properties<br/>of materials; electrical conductors; Introduction to semiconductor devices;<br/>superconductivity; solid, liquid and gas dielectrics; applications of materials in electrical<br/>power.</p>   | 3(3-0-6) |

120213432 เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ 3(2-2-5)  
(Sensors and Transducers)

วิชาบังคับก่อน : 120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม

Prerequisite : 120213101 Engineering Electronics

แนะนำอุปกรณ์การวัดและควบคุม ทรานส์ดิวเซอร์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล เทคนิคการวัดความดัน ทรานสมิตเตอร์ความดันแบบผลต่าง การวัดการไหลของของไหลประกอบไปด้วยวิธีมิเตอร์ปฐมภูมิ มิเตอร์ทุติยภูมิ และวิธีพิเศษ การวัดอุณหภูมิประกอบไปด้วย วิธีไม่ใช้ไฟฟ้า วิธีที่ใช้ไฟฟ้า และวิธีวัดโดยใช้รังสีหรือคลื่น ชนิดของการวัดระดับของเหลว การวัดระดับของเหลวทางตรง การวัดระดับของเหลวทางอ้อมประกอบด้วย วิธีแรงดันของน้ำ วิธีทางไฟฟ้าและวิธีพิเศษ ตัวควบคุมแบบดั้งเดิม

Introduction to measurement and control devices; analog and digital transducers; pressure measurement techniques; differential pressure transmitter; fluid flow measurement includes primary meters, secondary meters and special methods; measurement of temperature includes non-electric methods, electric methods and radiation method; types of liquid level measurement. direct liquid level measurement, indirect liquid level measurement includes hydrostatic pressure methods, electrical methods and special methods; conventional controller.

120213433 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า 3(3-0-6)  
(Electric Drives)

วิชาบังคับก่อน : 120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Prerequisite : 120213212 Power Electronics

องค์ประกอบของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ลักษณะคุณสมบัติของโหลด ขอบเขตการทำงานของ การขับเคลื่อน การเบรกของมอเตอร์ไฟฟ้า การกำหนดขนาดและการส่งกำลัง คุณสมบัติความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดกับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า ประเภทของตัวควบคุม การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ การขับเคลื่อนแบบเซอร์โว การใช้งานระบบขับเคลื่อนในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ

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

- 120213434 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 3(3-0-6)  
 (Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 บทนำของปัญญาประดิษฐ์ รูปแบบการแสดงความรู้ การแก้ปัญหา เทคนิคการค้นหา การวางแผนการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ  
 Introduction to Artificial Intelligence, Knowledge Representation, Problem Solving, Search Techniques, Planning, Learning, Applications of Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering.
- 120213600 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)  
 (Computer Programming)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูล การออกแบบและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ ตัวแปลภาษา การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง องค์ประกอบของประโยคคำสั่ง ค่าคงที่ ตัวแปร เครื่องหมายกระทำการ การนิพจน์ ชนิดของข้อมูล แบบต่างๆ คำสั่งแบบตามลำดับ แบบกำหนดเงื่อนไข และแบบวนซ้ำ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานต่างๆ การฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม การตรวจสอบ ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม  
 Basic computer architecture; computer component; hardware and software interaction; data processing concepts; program design and development methodology; level of computer languages; compiler; computer programming using high level language; component of statement constant, variable, operator, expression, data types; sequential statement; control statement; iteration statement; computer application; practice in using program development tools; program testing and debugging.

120213800 สหกิจศึกษา 6 (540 ชั่วโมง)  
(Co-operative Education)

วิชาบังคับก่อน : 120113600 เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน และโดยความเห็นชอบของ  
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

Prerequisite : 120113600 Pre-Cooperative Education and Internship, and  
Curriculum committee approval

นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจจะต้องลงทะเบียนเรียนหรือสอบผ่านรายวิชา  
ในกลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติมาแล้วไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต นักศึกษาต้องเข้า  
ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในสถานประกอบการซึ่งเป็นหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนตามความเห็นชอบของ  
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยมีระยะเวลาทำงานไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ หรือ ไม่น้อยกว่า 540 ชั่วโมง  
การทำงานจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลและประเมินผลร่วมกันระหว่างผู้สอนรายวิชาสหกิจศึกษาของ  
หลักสูตรและผู้ประกอบการ นักศึกษาจะต้องทำรายงานการปฏิบัติงานเสนอสาขาวิชาภายหลังเสร็จสิ้น  
การทำงานเพื่อใช้ประกอบการประเมิน

Students participating in cooperative program have to register for or pass  
the specialized courses in group of professional electrical and automation engineering  
courses at least 27 credits. Students have to participate in the cooperative work of  
the organization which is organized by public or private section for at least 16 weeks or at  
least 540 hours. Curriculum committee approval is required. The work will be supervised  
and related jointly by the division's cooperative instructors and the mentors from  
the company. After finishing work, students have to report their performance to  
the division for evaluation.

120213801 การฝึกงานภาคอุตสาหกรรม 0 (240 ชั่วโมง)  
(Industrial Internship)

วิชาบังคับก่อน : 120113600 เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน

Prerequisite : 120113600 Pre-Cooperative Education and Internship

นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจจะต้องลงทะเบียนเรียนหรือสอบผ่านรายวิชา  
ในกลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติมาแล้วไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต นักศึกษาต้อง  
ฝึกปฏิบัติงานที่เหมาะสมกับลักษณะงานในสาขาวิชาชีพไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง ในสถานประกอบการ  
หรือสถานประกอบอาชีพอิสระ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผ่านความเห็นชอบของคณะฯ มีการรายงานผล  
การปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการฝึกงาน โดยมีการประเมินผลเป็นแบบ S หรือ U

Students participating in cooperative program have to register for or pass  
the specialized courses in group of professional electrical and automation engineering  
courses at least 21 credits. Students are required to undergo industrial training for at least  
240 hours in company, private enterprise or public organization following the approval  
from the Faculty. Activity report is required during the training. Course evaluation is in  
"satisfy (S) or unsatisfy (U)".

120213900 การออกแบบรูปแบบการใช้งานและประสบการณ์การใช้งาน (User Experience and User Interface Design) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดพื้นฐานของการออกแบบประสบการณ์การใช้งานและรูปแบบการใช้งานเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในส่วนของ ความสามารถของมนุษย์ วิธีการวิจัยของผู้ใช้ การออกแบบที่เน้นผู้ใช้ ขั้นตอนการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ หลักการออกแบบ, เทคนิคการสร้างต้นแบบ เทคนิคการประเมินผล และประยุกต์ใช้การออกแบบประสบการณ์การใช้งานและรูปแบบการใช้งานในงานต่างๆ

Fundamentals of User Experience (UX) and User Interface (UI) design. The goal is to design artifacts that allow the users to meet their needs in the most effective efficient and satisfying manner. The course covers human capabilities, user research methods, user-centered design, UX design process, design principles, prototyping techniques, evaluation techniques, and the implementation of UX and UI.

120313107 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

การศึกษาความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติของวัสดุ และ กระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้งานของวัสดุวิศวกรรมต่างๆ รวมถึง โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และ วัสดุเชิงประกอบ แผนภาพสมดุลและการประมาณค่าแผนภูมิสามเฟส การเปลี่ยนแปลงเฟส คุณสมบัติเชิงกลและการทดสอบรวมถึงมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง การเสื่อมสภาพของวัสดุ

Study of relationship between structures, properties, production processes; applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; equilibrium diagrams and phase estimation from three-phases diagrams; phases transformations; mechanical properties and testing methods including relevant standards; materials degradation.



120313111	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) วิชาบังคับก่อน: 130313005 ฟิสิกส์ 1 Prerequisite: 130313005 Physics I แรงในระนาบ สมดุลแรงและแผนภูมิวัตถุอิสระ แรงในสามมิติและสมดุลแรง ระบบแรง สำหรับวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุลวัตถุแข็งเกร็ง แรงกระจาย จุดกึ่งกลางรูปทรง จุดกึ่งกลางมวล สภาวะ สมดุลของไหล การวิเคราะห์โครงสร้างถัก การวิเคราะห์โครงสร้างเฟรมและเครื่องจักรกล ความเสียดทาน จลนศาสตร์ของอนุภาค ในเส้นตรง จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นโค้ง จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นโค้ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค วิธีแรงและความเร่ง วิธีงานและพลังงาน วิธีอิมพัลส์และโมเมนตัม Force in a plane, equilibrium force and free body diagrams, forces in space and equilibrium, rigid bodies: equivalent system of forces, equilibrium of rigid bodies, distributed forces, centroids, centers of gravity, fluid statics, Analysis of structures: trusses, frames and machines, frictions, Kinematics of particles: Newton's second law of motions, work and energy, impulse and momentum.	3(3-0-6)
120313601	จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisite: None คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ แนวคิดเกี่ยวกับวิชาชีพ ความสำคัญของ จรรยาบรรณในวิชาชีพ ประมวลจรรยาบรรณ ความรับผิดชอบในอาชีพ หลักการของศีลธรรม ความสำคัญ ของค่านิยม ประเด็นขัดแย้งทางด้านคุณธรรม จรรยาบรรณ ตัวแปรที่มีผลกระทบกับความรับผิดชอบด้าน คุณธรรม ระดับความรับผิดชอบ ทฤษฎีเกี่ยวกับจรรยาบรรณและการประยุกต์ การตัดสินใจตามหลัก จริยธรรมและ การวิเคราะห์ ความจริงและการเปิดเผยข้อมูลความลับ ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรม ผลประโยชน์ทับซ้อน จริยธรรมในที่ทำงาน ความเป็นธรรม ความน่าเชื่อถือ การจัดสรรทรัพยากร จรรยาบรรณในสังคมยุคดิจิทัล ความเป็นส่วนตัวและการรักษาความลับ จริยธรรมด้านทรัพย์สินทาง ปัญญาและนวัตกรรม การพัฒนาที่ยั่งยืน กรณีศึกษา Morals and ethics, concept of professions, importance of ethics in profession, role of codes of ethics, professional responsibilities, concept of morality, importance of core values, Moral/ethical dilemmas, factors affecting moral responsibility, degrees of responsibility, overview of ethical theories and applications, ethical analyses and deciding- making, truth and concept of whistleblowing, ethical leadership, conflicts of interests, ethics in the workplace, fairness, resources allocations, ethics in digital age, privacies and confidentialities, ethic in intellectual properties and innovation, sustainable engineering, case studies.	2(1-2-3)

- 120413002 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และ กลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการต่างๆ ได้แก่ การเข้าใจ อย่างลึกซึ้ง การนิยามและตีกรอบปัญหา กระระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การทำงานเป็นทีมและสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวความคิด  
 Design thinking for designers to develop products, services and strategies to innovations. Human-centered design via following process: Empathy, Define, Ideate, Prototype, and Test. Team-working and working environment to support creativity and ideas.
- 120413003 ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม (Entrepreneurship and Innovation) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 แนวคิดพื้นฐานของความเป็นผู้ประกอบการ การสร้างแรงบันดาลใจในการเริ่มต้นธุรกิจ การวิเคราะห์แนวโน้มด้านการตลาดและเทคโนโลยี เครื่องมือในการพัฒนาโมเดลธุรกิจ การกำหนดลูกค้า กลุ่มเป้าหมาย การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ นวัตกรรมสำหรับผู้ประกอบการ การออกแบบเชิงนวัตกรรม การตลาดและการเงินสำหรับผู้ประกอบการ เทคนิค การนำเสนอโมเดลธุรกิจ  
 Fundamentals of entrepreneurship, inspiration for startup, marketing and technology trend analysis, lean canvas and business model canvas, finding target customer (STP), ideation, new product design and development, innovation for entrepreneurs, innovative design, marketing for entrepreneurs, finance for entrepreneurs, business model pitching technique.

120513201	<p>การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisite: None</p> <p>มาตรฐานการเขียนแบบ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การเขียนภาพฉายหลายมุมมอง ภาพสามมิติการกำหนดขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ ภาพตัด ภาพช่วย การเขียนแบบภาพประกอบแยกชิ้น และภาพประกอบพร้อม ภาพคลี่ พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ การเขียนแบบแผนระบบ การเดินท่อ</p> <p>Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing and introduction to piping diagram.</p>	3(2-2-5)
130013001	<p>ชีวเคมีในชีวิตประจำวัน (Biochemistry in Everyday Life) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None</p> <p>ส่วนประกอบทางเคมีของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก หลักการของเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลและการควบคุม หลักเกณฑ์กลางของชีววิทยาโมเลกุลและการควบคุม การบูรณาการชีวเคมีในชีวิตประจำวัน ปฏิบัติการ พื้นฐานทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Chemical compositions of cell, structures and functions of biomolecules, carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid, principles of enzyme, metabolisms of biomolecules and their regulations, central dogma of molecular biology and their regulations, integrating biochemistry in everyday life, basically related biochemistry laboratory.</p>	3(2-2-5)

- 130013002 มนุษย์ ระบบนิเวศ และธรรมชาติ 3(3-0-6)  
(Human, Ecosystem and Nature)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
นิเวศวิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การถ่ายทอดพลังงานห่วงโซ่อาหารและปิรามิดอาหาร ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่น การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและธรรมชาติ การมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การศึกษาดูงานนอกสถานที่  
Ecology, relationship between organisms and environment, energy flow, food chain and food pyramid, ecosystem and biodiversity in local area, natural resource conservation, human activities impact on ecosystem and nature, participation in environmental problems solving, field trips.
- 130013003 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Mathematical Software)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การวาดกราฟ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส พีชคณิตเชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์  
Mathematical programming, plotting graph, using software to solve mathematical problems in calculus, linear algebra and differential equations.
- 130013004 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)  
(Fundamental Mathematics)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
เซต ตรรกศาสตร์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ฟังก์ชันมูลฐาน ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันเลขยกกำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย วงกลม วงรี พาราโบลา ไฮเพอร์โบลา สมการและอสมการ เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ และทฤษฎีกราฟเบื้องต้น  
Set, logics, relations and functions, elementary functions; trigonometric functions; exponential functions; logarithmic functions, equality and inequality, analytic geometry and conic sections; circle; parabola; hyperbola, matrices and determinants and introduction to graph theory.

- 130013005 สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย 3(3-0-6)  
 (Basic Statistics for Research)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม มาตรการวัด สถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน สมมติฐานหลัก สมมติฐานตรงข้าม การแจกแจงแบบปกติ สถิติที่ไม่มีพารามิเตอร์ ความเสี่ยงสัมพัทธ์ อัตราส่วนคี่ สถิติที่มีพารามิเตอร์ และการวิเคราะห์ความแปรปรวน  
 Qualitative variable, quantitative variable, independent variable, dependent variable, scale of measurement, descriptive statistics, inferential statistics, null hypothesis, alternative hypothesis, normal distribution, non-parametric statistics, relative risk, odds ratio, parametric statistics and analysis of variance.
- 130013006 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการ 3(3-0-6)  
 (Integrated Science and Technology)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ระเบียบวิธีคิดทางวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ธาตุและสารประกอบ กรดเบส โลกและสิ่งมีชีวิต อาหารและโภชนาการ แรงและการเคลื่อนที่ ดาราศาสตร์เบื้องต้น พลังงานในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ  
 Scientific method, matter and its properties, element and compound, acid and base, earth and living organisms, food and nutrition, force and motion, introduction to astronomy, energy in daily life, science and national development.
- 130113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)  
 (Chemistry for Engineers)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล ไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรฟรีเซนเททีฟ อโลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน และเคมีไฟฟ้า  
 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.

- 130113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-2-1)  
(Chemistry Laboratory for Engineers)  
วิชาบังคับก่อน : 130113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 130113001 Chemistry Laboratory for Engineers or Co-requisite  
ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของวิชา  
130113001 เคมีสำหรับวิศวกร  
All experiments are corresponded to the course of 130113001 Chemistry for Engineers.
- 130203100 คณิตศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)  
(General Mathematics)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
โครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์ เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย การอ้างเหตุผลและความสมเหตุสมผล ระบบพิกัดฉากและระบบพิกัดเชิงขั้ว ฟังก์ชันมูลฐาน อัตราการเปลี่ยนแปลงและอนุพันธ์ ลำดับและอนุกรม ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น คณิตศาสตร์ด้านการเงิน การประยุกต์ที่เลือกให้สอดคล้องกับเนื้อหาข้างต้น  
Mathematical structure, inductive and deductive reasoning, arguments and their validity, rectangular and polar coordinate systems, elementary functions, rates of change and derivatives, sequences and series, introduction to graph theory, mathematics of finance, applications of selected topics.
- 130203101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)  
(Engineering Mathematics I)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม แคลคูลัสหนึ่งตัวแปร ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรตฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรและการประยุกต์ รูปแบบยังไม่กำหนด เทคนิคการอินทิเกรต การอินทิเกรตเชิงตัวเลข อินทิกรัลไม่ตรงแบบ  
Polar coordinates, parametric equations; One-Variable Calculus: limit, continuity, differential calculus, integration of real-valued functions and their applications, indeterminate forms, techniques of integration, numerical integration and improper integrals.

- 130203102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics II)  
 วิชาบังคับก่อน : 130203101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1  
 Prerequisite : 130203101 Engineering Mathematics I  
 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง การกระจายแบบอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน อนุกรมฟูเรียร์ พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และการอินทิเกรตฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปร และการประยุกต์  
 Mathematical induction; sequence and series of real numbers, Taylor series expansions of elementary functions, Fourier series; surface in three-dimensional space, limit, continuity, differentiation and integration of real-valued functions of several variables and their applications.
- 130203103 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6)  
 (Engineering Mathematics III)  
 วิชาบังคับก่อน : 130203102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2  
 Prerequisite : 130203102 Engineering Mathematics II  
 พิกัดของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบและพื้นผิวในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ลและไดเวอร์เจนซ์ อินทิกรัลตามเส้น อินทิกรัลตามพื้นผิว บทนำสู่สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น  
 Vector algebra, lines, planes and surface in three-dimensional space; vector-valued functions, space curve, derivatives and integrals of vector – valued functions, gradient, curl and divergence, line integrals, surface integrals; Introduction to differential equations and their applications, linear differential equations.

130313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลังงาน โมเมนตัม โมเมนตัมเชิงมุม สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิลเลตแบบแดมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวนคุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุ่ง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี การวัดอัตราการไหล

Vector, 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.

130313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)

(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 130313005 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 130313005 Physics I or Co-requisite

ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา

130313005 ฟิสิกส์ 1

All experiments are corresponded to the course of 130313005 Physics I.



- 130313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)  
(Physics II)  
วิชาบังคับก่อน : 130313005 ฟิสิกส์ 1  
Prerequisite : 130313005 Physics I  
กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก กฎของบีโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์สนามแม่เหล็ก แรงลอเรนซ์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ อิทธิพลแสงไฟฟ้า การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโดรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกริยานิวเคลียร์  
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-ray, hydrogen atom, wave-particle duality, structure of nucleus, radioactivity, nuclear reactions.
- 130313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)  
(Physics Laboratory II)  
วิชาบังคับก่อน : 130313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 130313007 Physics Laboratory II or Co-requisite  
ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา  
130313007 ฟิสิกส์ 2  
All experiments are corresponded to the course of 130313007 Physics II.
- 130313018 ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ 3(3-0-6)  
(Human Body and Health)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ส่วนประกอบและการทำงานของส่วนต่างๆของร่างกายเบื้องต้น ระบบ การเคลื่อนไหว ระบบหัวใจ ระบบการขับถ่าย และระบบการสืบพันธุ์ เป็นต้น การดูแลรักษาสุขภาพ ร่างกายอย่างง่าย  
Basic components and functions of body parts, movement system, cardiology system, excretion system, reproduction system, basic health care.

140103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

(English I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับพื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้ คำศัพท์และไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคและย่อหน้าที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน การฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

Integrated skills of listening, speaking, reading, and writing at basic level in order to apply in daily life with the cultural awareness of diverse users. Learning vocabulary and grammatical structures through conversations, academic and general journals. Writing non-complex sentences and paragraphs. Extensive practice at Self-Access Learning Center (SALC) and through e-Learning.

140103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)

(English II)

วิชาบังคับก่อน: 140103001 ภาษาอังกฤษ 1

Prerequisite: 140103001 English I

การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับที่สูงขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้ คำศัพท์และไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนและย่อหน้าขนาดสั้น การฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองและการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Integrated skills of listening, speaking, reading, and writing at basic level in order to apply in daily life with the cultural awareness of diverse users. Learning vocabulary and grammatical structures through conversations, academic and general journals. Writing complex sentences and paragraphs. Extensive practice at Self-Access Learning Center (SALC) and through e-Learning to promote life-long learning.

140103014 การเขียน 1 3(3-0-6)

(Writing I)

วิชาบังคับก่อน : 140103014 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 140103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 140103014 English II or 140103062 Practical English II

การเขียนย่อหน้า การเขียนเล่าเรื่อง องค์ประกอบของย่อหน้า กระบวนการเขียน กิจกรรมการให้ข้อมูลป้อนกลับจากเพื่อนและครูผู้สอน

Writing paragraph; narratives, descriptive and expository types, paragraph components, writing process, peer feedback and teacher feedback activities.

- 140103015 การเขียน 2 3(3-0-6)  
(Writing II)  
วิชาบังคับก่อน : 140103014 การเขียน 1  
Prerequisite : 140103014 Writing I  
การเขียนย่อหน้าขนาดยาว การเขียนเล่าเรื่อง การเขียนเชิงโต้แย้ง การเขียนอธิบายและ  
การเขียนรายงาน  
Writing long paragraphs; narrative, argumentative, descriptive and report  
writing.
- 140103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)  
(English Conversation I)  
วิชาบังคับก่อน : 140103002 ภาษาอังกฤษ 2  
Prerequisite : 140103002 English II  
ทักษะการออกเสียงและการพูดเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การแนะนำ  
ตนเอง การบรรยายลักษณะสิ่งต่าง ๆ การบอกทิศทางและการแสดงความคิดเห็น  
Fundamental skills in pronunciation and speaking skills for communication  
in daily life. Self information, describing things, giving directions, and expressing opinions.
- 140103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)  
(English Conversation II)  
วิชาบังคับก่อน : 140103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1  
Prerequisite : 140103016 English Conversation I  
ทักษะการออกเสียงและการพูดในระดับโครงสร้างประโยคที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อการสื่อสารใน  
สถานการณ์แบบเตรียมตัวและไม่เตรียมตัว ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันโดยเน้น  
การพูดและฟัง  
Pronunciation and speaking skills with complex sentences in both prepared  
and impromptu situations, English communication skills in daily life with an emphasis on  
speaking and listening.

- 140203901 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)  
 (Man and Society)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสังคม สังคมมนุษย์และการตั้งถิ่นฐาน การจัดระเบียบสังคม วัฒนธรรม สถาบันทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ปัญหาสังคมและการพัฒนาสังคม  
 Relationship between human beings and society, human society and settlement, social organization, culture, social institutions, social changes, social problems, and social development.
- 140203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
 (Law for Everyday Life)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ลักษณะและวิวัฒนาการของกฎหมาย ประเภทของกฎหมาย ความรู้เกี่ยวกับ กฎหมายเกี่ยวกับวงจรชีวิตในสังคมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ  
 Characteristics and evolution of law, types of law, legal knowledge about life cycle in society and being good citizenship.
- 140203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
 (Economy and Everyday Life)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของสังคม การบริโภค การออม การเงินและการธนาคาร เงินเฟ้อ เงินฝืด การคลังรัฐบาล การค้าระหว่างประเทศประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันในด้านต่างๆของมนุษย์  
 Economic activities in society, consumption, investment, inflation, deflation, financial institutions, taxation, international trade between ASEAN countries, Principle of Sufficient Economy, government direction in economic problem solving, self-adaptation to various economic situations.

- 140203906 เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต 3(3-0-6)  
(Economics for Individual Development)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
เศรษฐศาสตร์และการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำเนินชีวิตทั้งทางเศรษฐกิจ และสังคม มีศักยภาพไปสู่การประกอบวิชาชีพต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาชีวิตตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง  
Economic framework and its applications to solve economic and social problems as well as encouraging potential of careers based on sufficiency economic theory.
- 140203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
(Business and Everyday Life)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความสำคัญของธุรกิจในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ประเภทของธุรกิจ การจัดการธุรกิจ การจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ จริยธรรมทางธุรกิจและความรับผิดชอบต่อสังคม  
The essential of business in everyday life, business environment, types of business, business management, business information technology management, business ethics and social responsibility.
- 140303102 จิตวิทยาสังคม 3(3-0-6)  
(Social Psychology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พฤติกรรมของบุคคลเมื่อปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การขัดเกลาทางสังคม ตัวตนทางสังคม การรู้คิดทางสังคม เจตคติและการเปลี่ยนเจตคติ การคล้อยตามและการเชื่อฟัง อคติ ความก้าวร้าว ความชอบพอและความใกล้ชิด การช่วยเหลือ การโน้มน้าวใจ กลุ่มและกระบวนการกลุ่ม ความหลากหลายทางวัฒนธรรม การร่วมมือและการแข่งขัน ในบริบทสังคมไทยและอาเซียน  
Individual behavior in interaction, socialization, social identity, social cognition, attitude and attitude change, conformity and prejudice, aggression, conformity and intimacy, altruism, persuasion, group and group process, cultural diversity, cooperation and competition in Thai and ASEAN society contexts.

- 140303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)  
(Psychology for Work)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
จิตวิทยาเพื่อการทำงาน การจูงใจ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ความขัดแย้งในการทำงาน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประสานงาน ภาวะผู้นำ การสร้างทีมงาน และการสื่อสารในที่ทำงาน  
Psychology for work, motivation, decision-making, problem-solving, conflicts at work, creative thinking, coordination, leadership, team building and communication at workplace.
- 140303201 การพูดเพื่อประสิทธิผล 3(3-0-6)  
(Effective Speech)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความสำคัญของการพูด องค์ประกอบของการพูด ประเภทของการพูด การวิเคราะห์กลุ่มผู้ฟัง การเตรียมการพูด และการใช้หลักจิตวิทยาในการพูด การพูดเพื่อให้เกิดประสิทธิผล การพูดในโอกาสต่าง ๆ การประเมินผลการพูดของตนเองและผู้อื่น  
Significance of speech, aspects of speaking, types of speech, audience analysis, speech writing and preparation for the presentation, application of psychological approaches to speech presentation, effective speech for different occasions, evaluation of speech, self-evaluation and others.
- 140303501 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.

- 140303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1)  
(Volleyball)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติของกีฬาวอลเลย์บอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นวอลเลย์บอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
History of volleyball, techniques, rules, regulations, usage of proper equipment, practice in basic skills and applying the skills to play games, good sportsmanship and spectator.
- 140303503 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.
- 140303504 ลีลาศ 1(0-2-1)  
(Dancing)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติของการลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน และแบบบอลรูม  
History of dancing, basic dancing skills, dancing etiquette for developing knowledge, understanding and positive attitudes, Latin dancing and ballroom dancing.

- 140303505 เทเบิลเทนนิส 1(0-2-1)  
(Table Tennis)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติของกีฬาเทเบิลเทนนิส เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นเทเบิลเทนนิส การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
History of table tennis, techniques, rules, regulations, usage of proper equipment, practice in basic skills and applying the skills to play games, good sportsmanship and spectator.
- 140303506 เทควันโด 1(0-2-1)  
(Taekwondo)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติและพัฒนาการของการต่อสู้ป้องกันตัวในรูปแบบของเทควันโด ฝึกการต่อสู้ป้องกันตัว ตั้งแต่ขั้นพื้นฐานสายสีขาวจนถึงขั้นสายสีเหลืองขั้น 1 กฎ กติกา มารยาท และบทบัญญัติของเทควันโดกับการป้องกันตัวในชีวิตประจำวัน  
History of Taekwondo, practice in basic skills (from white belt to first yellow belt), rules, regulations, etiquette, ethics, and application in daily life.
- 140303507 ฟุตบอล 1(0-2-1)  
(Football)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติของกีฬาฟุตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา มารยาทที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปถ่ายทอดให้ผู้อื่น การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี  
History of football, techniques, rules, regulations and etiquette transferring of knowledge to others, good sportsmanship and spectator.



- 140303508 เซปักตะกร้อ 1(0-2-1)  
(Sepak-Takraw)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติกีฬาตะกร้อ เทคนิคการเล่น เข้าใจกฎ กติกา มารยาทของผู้เล่นและผู้ชมที่ดี การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่น และนำไปถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้  
History of Sepak-Takraw, techniques, rules, regulations, player and spectator etiquette, practice in basic skills and applying skills to play games and transferring knowledge to others.
- 140303509 เปตอง 1(0-2-1)  
(Pétanque)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
Prerequisite: None  
ประวัติกีฬาเปตอง กฎ กติกา มารยาทของการแข่งขัน อุปกรณ์การแข่งขัน การฝึกทักษะพื้นฐาน การถือลูก การโยน การตี และการนับคะแนน การจัดแข่งขันกีฬาเปตอง การแข่งขันกีฬาภายในชั้นเรียน  
History of Petanque, rules, regulations, ethical standards for competition, playing equipment, practice in basic skills: holding ball, throwing, hitting and counting points, organizing competition programs and competition in class.
- 140303510 ไ้จี้/ไ้เก็ก 1(0-2-1)  
(Taiji/Thikek)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
Prerequisite: None  
ประวัติและวิวัฒนาการของไ้จี้ / ไ้เก็ก การป้องกันการบาดเจ็บจากการฝึก การฝึกทักษะพื้นฐาน การทรงตัว การเคลื่อนที่ของเท้าและลำตัว การฝึกลมปราณไ้จี้/ไ้เก็ก 18 ท่า และการฝึกมวยไ้จี้/ไ้เก็ก ชั้นที่ 1  
History and development of Taiji / Taikek, prevention of injury from practicing, basic skills practice : balancing and movement of feet and body, practicing 18 patterns of Taiji / Taikek and level-l Taiji / Taikek.

- 140303511 หมากร้อม 1(0-2-1)  
(GO)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของหมากร้อม กฎ กติกา มารยาท วัตถุประสงค์พื้นฐานของการเล่นหมากร้อม ทักษะทางปัญญา 11 ประการ บัญญัติ 10 ประการ เทคนิคในการเล่นของหมากร้อมแบบต่างๆ การแก้ปัญหาระหว่างเกม คุณค่าของหมากร้อมและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน  
History of the game of GO, rules, principles, etiquettes and purposes, basic playing method of game, eleven intellectual skills on playing game, ten regulations of the game, techniques and problem solving, values and application for daily life.
- 140303512 ฟุตบอล 33 1(0-2-1)  
(FIBA 33)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ประวัติกีฬาฟุตบอลลีก 33 (FIBA 33 : Federation International Basketball 33) กฎ กติกา มารยาทของการแข่งขัน อุปกรณ์การแข่งขัน การฝึกทักษะพื้นฐาน การถือลูกบอล การส่ง การเลี้ยง การยิง ประตู การป้องกัน การบันทึกคะแนน การจัดการแข่งขัน และการแข่งขันภายในชั้นเรียน  
History of FIBA 33 (Federation International Basketball 33), rules, regulation, ethical standards for competition, sport equipment, practice in basic skills: holding, throwing, and dribbling ball, shooting, defending, scoring, organizing competition programs and competition in class.
- 140303601 มนุษยสัมพันธ์ 3(3-0-6)  
(Human Relations)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของบุคคล การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนเอง การติดต่อสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ความขัดแย้งและการบริหารความขัดแย้ง สังคม วัฒนธรรม มารยาททางสังคม หลักธรรมทางศาสนาและการประยุกต์ใช้ในการสร้างมนุษยสัมพันธ์  
Principles and theories of human behavior, understanding individual and others, self - development, communication, teamwork, leadership, conflicts and conflict management, society and culture, social etiquette, religious principles and application to enhance human relations.

140303606	<p>การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)          วิชาบังคับก่อน : ไม่มี          Prerequisite : None</p> <p>ระบบ พื้นฐานการทำงานของสมอง กระบวนการทางจิตวิทยาในการเข้าใจความคิดของมนุษย์ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงบูรณาการ และวิธีพัฒนาการคิด</p> <p>System, neurological system, psychological process to understand human's thought: systematic thinking, analytical thinking, strategic thinking, synthesis thinking, creative thinking, integrative thinking, techniques for developing thinking.</p>	3(3-0-6)
-----------	--	----------

### 3.2 ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่งทางวิชาการ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรปรับปรุง
1	นายปกครอง วงศ์คุณ	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2556 2553	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 83	6	6
2	นายเขาวนันทน์ จำเริญ	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2559 2556	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 83	6	6
3	นายสมพล โคศรี	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	2554 2552	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 84	6	6
4	นายธงชัย พจน์เสถียร	วศ.ม. (วิศวกรรมระบบควบคุม) วศ.บ. (วิศวกรรมระบบเครื่องมือวัด)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2555 2552	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 84	6	6
5	นายปรีชา คมขำ	ค.อ.ม. (ไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต	2547 2543	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ตามเอกสารหน้า 85	6	6
6	นายสามัญ คำภาแก้ว	Diplom-Ingenieur (Electrical Engineering with Major Control Engineering) Vor-Diplom (Electrical Engineering)	University of Karlsruhe, Germany University of Karlsruhe, Germany	2545 2541	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 85	6	6

**หมายเหตุ** ลำดับที่ 1 – 3 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง  
ลำดับที่ 4 – 6 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ

## 3.2.2 อาจารย์ผู้ร่วมสอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.			ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
1	นายเอกชัย พรรณวัลย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) ค.อ.บ. (ครุศาสตร์ไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2549	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 85	6	6
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2545				
2	นางสาวปนัดดา กองศิลป์	วศ.ม. (การจัดการเทคโนโลยีวิศวกรรม) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2556	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 86	6	6
			มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2552				
3	นายสถาพร อยู่สมบุญ	ปร.ด.(เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารเพื่อการศึกษา) ค.อ.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์) อ.ส.บ. (เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2561	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 86	6	6
			มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2551				
			สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2546				

### 3.3 ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยของอาจารย์

#### 3.3.1 นายปกครอง วงศ์คุณ

##### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. ปกครอง วงศ์คุณ พิสิษฐ์ ลีวธนกุล และ นภดล วิวัชรโกเศศ. (2560). “การทำให้กระแสฮาร์มอนิกลำดับที่สามของวงจรไมโครอินเวอร์เตอร์ชนิดครึ่งบริดจ์แบบสองภาคลดน้อยลงโดยใช้เทคนิคตัวควบคุมพีไอร่วมกับการป้อนไปหน้า” ใน การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 40 (วันที่ 15-17 พฤศจิกายน 2560), ประเทศไทย. (1-4).
2. ปกครอง วงศ์คุณ และ พิสิษฐ์ ลีวธนกุล. (2559). “ตัวควบคุมพีไอร่วมกับตัวกรองน้อตซ์ในวงรอบแรงดันสำหรับบรรเทาความผิดเพี้ยนกระแสฮาร์มอนิกรวมของฮาล์ฟบริดจ์ไมโครอินเวอร์เตอร์แบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้า” ใน การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 39 (วันที่ 2-4 พฤศจิกายน 2559), ประเทศไทย. (1-4).

##### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

P. Vongkoon and P. Liutanakul. (2019). “Frequency Estimation Improvement for Single-Phase Phase-Locked Loop Using Digital RST controller.” In 2019 IEEE PES GTD Grand International Conference and Exposition Asia (GTD Asia) (March 19-23, 2019). Thailand. (490-494).

#### 3.3.2 นายเขavnันต์ จำเริญ

##### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. C. Jamroen, A. Pannawan, and S. Sirisukprasert. (2018). “Battery Energy Storage System Control for Voltage Regulation in Microgrid with High Penetration of PV Generation.” In 53th International Universities Power Engineering Conference (UPEC) (Sep. 4-7, 2018). Scotland. (1-6).
2. C. Jamroen, A. Pannawan, and N. Chinchusak. (2018). “Portable Industrial Standard Mixed-Signal Transmitter for Laboratory.” In 2018 International Electrical Engineering Congress (iEECON2018) (March 7-9, 2018). Thailand. (1-4).
3. C. Jamroen, B. Piriyanont, and S. Dechanupaprittha. (2017). “Load shedding scheme based on voltage instability index using synchrophasor data.” In 2017 International Electrical Engineering Congress (iEECON2017) (March 8-10, 2017). Thailand. (1-4).
4. C. Jamroen, and S. Dechanupaprittha. (2017). “Synchrophasor based early-warning voltage instability index.” In 2017 IEEE Manchester PowerTech (June 18-22, 2017). UK. (1-6).
5. N. Kesorn, A. Pichetjamroen, S. Dechanupaprittha, and C. Jamroen. (2017). “Optimal PEVs charging control for frequency stabilization considering communication delay in remote microgrid.” In 2017 IEEE Region 10 Conference (TENCON 2017) (Nov. 5-8, 2017). Malaysia. (1469 – 1474).

6. C. Jamroen, N. Kesorn, A. Pichetjamroen, and S. Dechanupaprittha. (2017). “Impact of communication delays on PEVs charging power control for frequency stabilization in remote microgrid.” In 2017 IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC) (Nov. 8-10, 2017). India. (1-6).

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

- B. Banhthasit, C. Jamroen, and S. Dechanupaprittha. (August 2018). “Optimal generation scheduling of power system for maximum renewable energy harvesting and power losses minimization.” International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), Vol. 8 No. 4 : 1954 – 1966.

### 3.3.3 นายสมพล โคศรี

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. นิรมล หอมระรื่น ปันัสยา มีมูลทอง อารยา แสงอรุณ และ สมพล โคศรี. (2561). “ต้นแบบเครื่องคัดแยกมังคุดด้วยระบบประมวลผลภาพ” ใน การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (วันที่ 1-3 พฤษภาคม 2561). ประเทศไทย. (610 – 613).
2. เฉลิมชัย ยินเยาว์ สมพล โคศรี และ อริสนันท์ แก้วแจ่ม. (2560). “ระบบการวัดบันทึกผลและควบคุมในระบบผลิตไฟฟ้าต้นแบบ” ใน การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 9 (วันที่ 2-4 พฤษภาคม 2560). ประเทศไทย. (1-4).

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

- S. Kohsri, A. Meechai, C. Prapainainar, P. Narataruksa, P. Hunpinyo, and G. Sin. (2018). (March 2018). “Design and preliminary operation of a hybrid syngas/solar PV/battery power system for off-grid applications: A case study in Thailand.” Chemical Engineering Research and Design, Vol. 131 : 346–361.

### 3.3.4 นายธงชัย พจน์เสถียร

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. O. Channumsin, T. Photsathian, and W. Tangsrirat. (2018). “Single CFTA-based dual-mode biquadratic filter.” In 3rd International Conference on Control and Robotics Engineering (ICCRE) (April 20-23, 2018). Japan. (295-298).
2. T. Photsathian, T. Suttikul, and W. Tangsrirat. (2018). “Design and improvement of wireless crayfish breeding system by controlling water temperature and monitoring pH via cloud system services.” In 3rd International Conference on Control and Robotics Engineering (ICCRE) (April 20-23, 2018). Japan. (205-208).

### 3.3.5 นายปรีชา คมขำ

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Bandit Suksawat and Preecha Komkum. (2017). “Determination of True Stress by Image Processing Based Tensile Testing Machine Using Round Specimen ASTM E8M Standard.” In Proceeding of 2017 56th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan. (SICE 2017) (September 19-22, 2017). Japan. (705-710).
2. Bandit Suksawat and Preecha Komkum. (2015). “Pineapple Quality Grading Using Image Processing and Fuzzy Logic Based on Thai Agriculture Standards.” In Proceeding of 2015 International Conference on Control Automation and Robotics (ICCAR 2015) (May 20-22, 2014). Singapore. (218-222).

### 3.3.6 นายสามัญ คำภาแก้ว

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

5. Kumpakeaw. (2014). “Prototype of a Low-cost, Wide-ranged Optical Range Finder for Building Indoor 2D Maps.” In The 1st International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT2014) (April 8-10, 2014). Thailand. (491-496).

### 3.3.7 นายเอกชัย พรรณวัลย์

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. C. Jamroen, A. Pannawan, and S. Sirisukprasert. (2018). “Battery Energy Storage System Control for Voltage Regulation in Microgrid with High Penetration of PV Generation.” In 53th International Universities Power Engineering Conference (UPEC) (Sep. 4-7, 2018). Scotland. (1-6).
2. C. Jamroen, A. Pannawan, and N. Chinchusak. (2018). “Portable Industrial Standard Mixed-Signal Transmitter for Laboratory.” In 2018 International Electrical Engineering Congress (iEECON2018) (March 7-9, 2018). Thailand. (1-4).

#### งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

1. N. Chinchusak, and A. Pannawan. (2017). “Investigation of Relationship between Mechanical Vibration and Energy Consumption of an Induction Motor.” The Journal of Industrial Technology, Vol. 13 No. 3 : 101-110.
2. A. Pannawan, and S. Sudsawat. (2017). “Automated part inspection by image processing system in vehicle part manufacturing.” The Journal of Applied Science, Vol. 16 No. 1 : 45-59.



### 3.3.8 นางสาวปนัดดา กองศิลป์

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

P. Kongsilp, and N. Sangsai. (2018). “Thai Jasmine Rice Quality Inspection Using Machine Vision and Image Processing Techniques.” In The 3rd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT2018) (April 19 – 22, 2018). Thailand. (1-6).

### 3.3.9 นายสถาพร อยู่สมบูรณ์

#### งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

Sathaporn Yoosomboon and Namon Jeerungsuwan. (2015). “Development of a Collaborative Learning with Problem-Based Process Learning via Virtual Classroom on Cloud Technology to Enhance Information and Communication Technology Literacy.” In The Sixth TCU International E-Learning Conference 2015 : Global Trends in Digital Learning (IEC 2015) (July 20-21, 2015). Thailand. (277-281).

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

มีการจัดการศึกษาโดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ภาคสนาม โดยนักศึกษาจะได้รับการอบรมเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- 1) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 2) มีทักษะการสื่อสารในระดับที่ดี
- 3) มีวินัยและความรับผิดชอบในการฝึกงานหรือปฏิบัติงาน ตามกฎระเบียบและวัฒนธรรมของสถานประกอบการนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี
- 4) สามารถค้นหาข้อมูลและศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี
- 5) สามารถกำหนดปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างชัดเจน
- 6) สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้อย่างเป็นระบบ
- 7) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี
- 8) สามารถนำเสนอผลการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน มีรูปแบบการนำเสนอเหมาะสม เนื้อหาสาระที่สมบูรณ์ครบถ้วน มีข้อเสนอที่ดี และข้อสรุปชัดเจน

##### 4.2 ช่วงเวลา

กำหนดให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาจำนวนไม่ต่ำกว่า 540 ชั่วโมงในภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 4

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2  
ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ

หลักสูตรได้กำหนดให้นักศึกษาต้องทำโครงการ โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาจะต้องนำเสนอหัวข้อโครงการซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหรือปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าหรือวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติที่นักศึกษาสนใจ จากนั้นทำการออกแบบ วางแผนการดำเนินโครงการ และดำเนินการเพื่อให้สำเร็จลุล่วง โดยนักศึกษาจะต้องนำเสนอผลการดำเนินงานและจัดทำเล่มปริญญานิพนธ์ ตามความเห็นชอบของคณะ

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) สามารถค้นหาข้อมูลและศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี
- 2) สามารถออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง รวมถึงการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองได้อย่างเหมาะสม
- 3) สามารถกำหนดปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างชัดเจน
- 4) สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

- 5) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี
- 6) มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสำหรับการทำงานด้านวิศวกรรม
- 7) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 8) มีทักษะการสื่อสารในระดับที่ดี
- 9) สามารถนำเสนอผลการดำเนินงานที่ได้รับมอบหมายได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน มีรูปแบบการนำเสนอเหมาะสม เนื้อหาสาระที่สมบูรณ์ครบถ้วน มีข้อเสนอที่ดี และข้อสรุปชัดเจน

### 5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวน 3 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และมีการจัดบันทึกการให้คำปรึกษา แนะนำข้อมูลข่าวสาร เว็บไซต์ แนวทางการค้นคว้าข้อมูล และเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินโครงการ ตลอดจนแนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคอย่างต่อเนื่อง

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากการนำเสนอโครงการ ความก้าวหน้าในการทำโครงการ ผลการดำเนินโครงการ ผลงานที่ถูกพัฒนาขึ้นมาในโครงการ และความสมบูรณ์ของปริญญานิพนธ์ โดยมีกรรมการสอบไม่น้อยกว่า 3 คน

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลุ่มการสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคม	(1) การสอดแทรกในวิชาเรียนที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เช่น การใช้สินค้ามีลิขสิทธิ์ ไม่ลอกเลียนแบบผลงานผู้อื่น การประกอบวิชาชีพที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม
(2) มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้	(1) การเรียนการสอนในภาคทฤษฎี (2) การเรียนการสอนในภาคปฏิบัติจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ และ/หรือ นอกสถานที่ โดยใช้ความรู้ทางทฤษฎี
(3) มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนเองมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ รวมถึงมีการแลกเปลี่ยนความรู้ทางด้านเทคโนโลยีกับสถาบันหรือหน่วยงานภายนอก	(1) การมอบหมายงานที่มีลักษณะให้มีการค้นคว้าเพื่อจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (2) จัดโครงการความร่วมมือทางวิชาการ
(4) มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน	(1) การปฏิบัติกิจกรรมของนักศึกษาโดยมีการมอบหมายงานเป็นกลุ่มของแต่ละกิจกรรม (2) จัดโครงการศึกษาดูงาน (3) จัดโครงการสานสัมพันธ์นักศึกษา ศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน
(5) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิค ในการติดต่อ สื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี	(1) การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอในลักษณะการบรรยายประกอบสื่อในชั้นเรียน และมีการสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (2) จัดโครงการเสริมสร้างภาษา เช่น โครงการแลกเปลี่ยนนักศึกษากับมหาวิทยาลัยต่างประเทศ เป็นต้น
(6) รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานที่ต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการนำเสนอผลงานที่ได้ศึกษา
(7) มีความสามารถวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ติดตั้ง และปรับปรุงระบบคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามข้อกำหนด	มอบหมายงานที่ต้องมีการวิเคราะห์ระบบ หรือนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เหมาะสมกับงาน โดยใช้กรณีศึกษาจากสถานประกอบการจริง

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

หลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ เป็นหนึ่งในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ที่ต้องพัฒนาความรู้และทักษะให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ของประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ซึ่งมีมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน ดังนี้

### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

#### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

#### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่มมีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

#### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ และการแต่งกาย
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (5) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติ ด้วยการทดลองในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ มอบหมายให้ทำรายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียน นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย
- (5) ประเมินจากโครงงานที่น่าเสนอ
- (6) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (2) มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์
- (3) กำหนดกรณีศึกษาที่ให้นักศึกษาจัดทำรายงานกลุ่ม
- (4) กำหนดงานที่ได้รับมอบหมายให้นักศึกษาและมีการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- (5) การทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เกิดแนวคิดสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎี

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา นี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับบุคคลอื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกที่รับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน และรักษาภาวะสิ่งแวดล้อมต่อสังคม

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ชำมหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดี
- (4) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

- (5) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไปมีภาวะผู้นำ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยเหตุผล

#### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

### 2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

#### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

#### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม
- (2) ประเมินจากเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ในการแก้ปัญหาโจทย์การคำนวณ
- (3) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่างๆที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน



### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความหมายดังนี้

##### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยมีจิตสำนึกและจิตสาธารณะ
- (2) มีความซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ ขยันและอดทน
- (3) มีภาวะผู้นำ มีคุณธรรม จริยธรรม
- (4) มีวินัย ตรงต่อเวลา
- (5) เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับขององค์กร

##### 2. ด้านความรู้

- (1) รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐาน
- (2) สามารถใช้ความรู้ในการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ
- (3) ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง
- (4) สามารถนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
- (5) สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

##### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีกระบวนการคิด และกลั่นกรองข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- (2) สามารถสรุปประเด็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารได้
- (3) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดวิธีการและเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมได้
- (5) สามารถบูรณาการความรู้แล้วนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ตามความเหมาะสม

##### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (2) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- (3) เข้าใจและยอมรับถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และความแตกต่างทางวัฒนธรรม
- (4) รักษาชื่อเสียงของตนเอง ครอบครั้ว และองค์กร
- (5) ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

##### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เทคนิคทางการคิดคำนวณ และนำไปใช้อย่างสมเหตุสมผล
- (2) สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (5) มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด ฟัง อ่าน และเขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																											
ก. กลุ่มวิชาภาษา																											
วิชาบังคับ																											
140103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	○	●	○	●		●			○	○			○		○	○	○									
140103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)		●		●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●						●	●	●
วิชาเลือก																											
140103014 การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)		●		○	○	●			●			●	●			●	●						●	●	○	
140103015 การเขียน 2 (Writing II)	3(3-0-6)		●		○		●			●			●	●			●	●						●	●	○	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
140103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)		○		○	●				○					○		○	○	○												●
140103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II)		○		○	●				○					○		○	○	○	○											●
<b>ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>																														
130013001 ชีวเคมีในชีวิตประจำวัน (Biochemistry in Everyday Life)				●	○	●	○	○				●	○				●								○					
130013002 มนุษย์ ระบบนิเวศ และธรรมชาติ (Human, Ecosystem and Nature)				●	○	●	○	○				●	○				●								○					
130013003 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Software)				●	○	●	○	○				●	○				●								○					
130013005 สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย (Basic Statistics for Research)				●	○	●	○	○				●	○				●								○					
130013006 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการ (Integrated Science and Technology)				●	○	●	○	○				●	○				●								○					

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
130203100 คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics)	3(3-0-6)	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○
130313018 ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ (Human Body and Health)	3(3-0-6)					●	○	●		○	○		●				○	●	○										●	○	
<b>ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์</b>																															
120313601 จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism)	2(1-2-3)	●	●	●	●	●			●		●	●					●					●									
140203901 มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●				●	●		●		●	●	●	●	●	●	○		●	○	○	●				
140203905 เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●		●	○	●	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○				
140203906 เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●		○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○				
140203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	○				○	●		●	○	●	●	●	○	○	○	●	●			○					

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
140303102 จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)	●		○	○		●			●	○		●			●	●	●	●				○	○	○	○
140303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)	●			●		●			●		○	○	●	●		●	●	○				●	●	○	○
140303201 การพูดเพื่อประสิทธิผล (Effective Speech)	3(3-0-6)	●		○	○		●			●		○				●	○	○					●		○	●
140303601 มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)	●	○	●	○	○	●			●		●		○		●	●	●	●	●			○	○	●	○
<b>ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ</b>																										
140303501 บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
140303502 วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
140303503 แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)	●	○		○		○			●						●	●	○								○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
140303504 ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)	●	○		○	○			●						●	●	○								○
140303505 เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)	●	○		○	○			●						●	●	○								○
140303506 เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)	●	○		○	○			●						●	●	○								○
140303507 ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)	●	○		○	○			●						●	●	○								○
140303508 เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)	●	○		○	○			●						●	●	○								○
140303509 เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)	●	○		○	○			●						●	●	○								○
140303510 ไทจี/ไทเก๊ก (Taiji/Thikek)	1(0-2-1)	●	○		○	○			●						●	●	○								○
140303511 หมากล้อม (GO)	1(0-2-1)	○		●		●	●			○	●	●	●	●	○		○			●	●		○		

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
140303512 ฟ้าป่า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)	●	○		○		○			●					●	●	○								○	
<b>จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ</b>																										
120413002 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)	●			●	○	●	○		●		○		●	●	○	●	●			○	○		○	○	
<b>ฉ. กลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>																										
120213002 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจเกิดใหม่ที่มีการเติบโตสูง (Computer Programming for Startup)	3(2-2-5)	○		○	○		●	○		○	○	●	●		○		●	●				●	●	●	●	○
120213900 การออกแบบรูปแบบการใช้งานและประสบการณ์การใช้งาน (User Experience and User Interface Design)	3(3-0-6)		○		○		●	○		○	○	●	●		○		●	●				●	●	●	●	○
120413003 ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม (Entrepreneurship and Innovation)	3(3-0-6)		○		○		●				●	●				●	●				●	●	●	●		
130013004 คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Fundamental Mathematics)	3(3-0-6)				●	○	●	○	○			●	○			●						○				

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
140203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	○			●	●	●			○	○	●	●	○	●				○	○		○
140303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)			○	○		●	●		○	○	●	●	●	●	○	●	○	○				●	○			○



### 3.2 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะมีความหมายดังนี้

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

#### 2. ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

#### 3. ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรม หรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

#### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับบุคคลอื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกที่รับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน และรักษาภาวะสิ่งแวดล้อมต่อสังคม

#### 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLO)

PLOs ของหลักสูตร	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ								
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
PLO 1						●		●	●																	●			
PLO 2							●		●												●								●
PLO 3							●			●			●													●			
PLO 4							●					●														●			
PLO 5						●				●				●															
PLO 6		●	●															●											
PLO 7																		●											●
PLO 8														●					●							●		●	
PLO 9	●			●	●						●													●	●				

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายวิชา	PLO 1 TQF 2.1, 2.3, 2.4, 5.2	PLO 2 TQF 2.2, 2.4, 5.1, 5.5	PLO 3 TQF 2.2, 2.5, 3.3, 5.2	PLO 4 TQF 2.2, 3.2, 5.2	PLO 5 TQF 2.1, 2.5, 3.4,	PLO 6 TQF 1.2, 1.3, 4.2	PLO 7 TQF 4.1, 5.4	PLO 8 TQF 3.5, 4.3, 5.1, 5.3	PLO 9 TQF 1.1, 1.4, 1.5, 3.1, 4.4, 4.5
2) หมวดวิชาเฉพาะ									
ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์									
130113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	●				●		●	●
130113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-2-1)	●				●	●	●	●
130203101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●		●
130203102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●		●
130203103 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●		●
130313005 ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)		●	●	●	●	●	●	●
130313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)		●	●	●	●	●	●	●
130313007 ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)		●	●	●	●	●	●	●

รายวิชา	PLO 1 TQF 2.1, 2.3, 2.4, 5.2	PLO 2 TQF 2.2, 2.4, 5.1, 5.5	PLO 3 TQF 2.2, 2.5, 3.3, 5.2	PLO 4 TQF 2.2, 3.2, 5.2	PLO 5 TQF 2.1, 2.5, 3.4,	PLO 6 TQF 1.2, 1.3, 4.2	PLO 7 TQF 4.1, 5.4	PLO 8 TQF 3.5, 4.3, 5.1, 5.3	PLO 9 TQF 1.1, 1.4, 1.5, 3.1, 4.4, 4.5
130313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)	●	●	●	●	●		●	●
<b>ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>									
120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●			●
120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)	3(3-0-6)	●	●		●	●	●		
120213103 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3(3-0-6)	●	●	●	●		●		●
120213105 ระบบควบคุม (Control System)	3(3-0-6)	●	●		●	●	●		
120213125 ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3(2-2-5)			●	●	●	●		●
120213126 การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรรก (Digital Circuit and Logic Design)	3(2-2-5)		●	●		●	●		●
120213127 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Laboratory)	1(0-3-1)		●	●	●		●		●
120213128 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)			●	●		●		●
120213600 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)			●	●		●		●

รายวิชา	PLO 1 TQF 2.1, 2.3, 2.4, 5.2	PLO 2 TQF 2.2, 2.4, 5.1, 5.5	PLO 3 TQF 2.2, 2.5, 3.3, 5.2	PLO 4 TQF 2.2, 3.2, 5.2	PLO 5 TQF 2.1, 2.5, 3.4,	PLO 6 TQF 1.2, 1.3, 4.2	PLO 7 TQF 4.1, 5.4	PLO 8 TQF 3.5, 4.3, 5.1, 5.3	PLO 9 TQF 1.1, 1.4, 1.5, 3.1, 4.4, 4.5
120313107 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)			●	●		●		●	
120313111 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	●					●		●	●
120513201 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	●					●		●	●
<b>ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ</b>									
<b>วิชาบังคับ</b>									
120113600 เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน (Pre-Cooperative Education and Internship)	●	●	●			●	●	●	●
120213204 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)				●		●	●		
120213208 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)		●	●			●		●	●
120213209 เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machine)	●	●	●					●	●
120213210 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	●			●	●			●	●
120213211 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	●		●		●			●	●

รายวิชา	PLO 1 TQF 2.1, 2.3, 2.4, 5.2	PLO 2 TQF 2.2, 2.4, 5.1, 5.5	PLO 3 TQF 2.2, 2.5, 3.3, 5.2	PLO 4 TQF 2.2, 3.2, 5.2	PLO 5 TQF 2.1, 2.5, 3.4,	PLO 6 TQF 1.2, 1.3, 4.2	PLO 7 TQF 4.1, 5.4	PLO 8 TQF 3.5, 4.3, 5.1, 5.3	PLO 9 TQF 1.1, 1.4, 1.5, 3.1, 4.4, 4.5
120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)		●	●	●			●	●
120213213 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า (Electrical Machines Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	●	●
120213307 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและการใช้ประโยชน์ (Renewable Energy Technology and Utilization)	3(3-0-6)	●	●					●	●
120213308 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●		●	●
120213309 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●		●	●
120213310 โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations)	3(3-0-6)	●		●	●	●		●	●
120213311 เครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electrical Machines)	3(3-0-6)	●		●	●	●		●	●
120213312 ระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ (Modern Electric Power Systems)	3(3-0-6)	●		●	●	●		●	●
120213313 ฮาร์มอนิกสในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Harmonics)	3(3-0-6)	●		●	●	●		●	●
120213318 โครงการงานวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Engineering Project)	3(0-6-3)				●	●	●	●	●

รายวิชา	PLO 1 TQF 2.1, 2.3, 2.4, 5.2	PLO 2 TQF 2.2, 2.4, 5.1, 5.5	PLO 3 TQF 2.2, 2.5, 3.3, 5.2	PLO 4 TQF 2.2, 3.2, 5.2	PLO 5 TQF 2.1, 2.5, 3.4,	PLO 6 TQF 1.2, 1.3, 4.2	PLO 7 TQF 4.1, 5.4	PLO 8 TQF 3.5, 4.3, 5.1, 5.3	PLO 9 TQF 1.1, 1.4, 1.5, 3.1, 4.4, 4.5
120213321 การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)	●	●			●		●	●
120213322 วิศวกรรมส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(3-0-6)		●	●		●		●	●
120213405 การออกแบบระบบการวัด (Instrumentation System Design)	3(3-0-6)			●	●	●		●	●
120213406 ระบบนิวเมติกและไฮดรอลิก (Pneumatic and Hydraulic System)	3(2-2-5)	●		●	●	●		●	●
120213415 วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives)	3(2-2-5)	●		●	●	●		●	●
120213419 มาตรวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration)	3(2-2-5)	●		●	●	●		●	●
120213422 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision)	3(2-2-5)		●	●	●	●		●	●
120213423 การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ (Sequence Control and Programmable Logic Control)	3(2-2-5)	●		●	●	●		●	●
120213428 โครงการงานวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (Instrumentation and Automation Engineering Project)	3(0-6-3)			●	●	●	●	●	●
120213431 วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●



รายวิชา	PLO 1 TQF 2.1, 2.3, 2.4, 5.2	PLO 2 TQF 2.2, 2.4, 5.1, 5.5	PLO 3 TQF 2.2, 2.5, 3.3, 5.2	PLO 4 TQF 2.2, 3.2, 5.2	PLO 5 TQF 2.1, 2.5, 3.4,	PLO 6 TQF 1.2, 1.3, 4.2	PLO 7 TQF 4.1, 5.4	PLO 8 TQF 3.5, 4.3, 5.1, 5.3	PLO 9 TQF 1.1, 1.4, 1.5, 3.1, 4.4, 4.5
120213432 เซนเซอร์และทรานส์ดีิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3(2-2-5)	●	●		●	●	●	●	●
120213433 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)	●			●	●	●	●	●
120213800 สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(540 ชั่วโมง)				●	●	●	●	●
120213801 การฝึกงานภาคอุตสาหกรรม (Industrial Internship)	0(240 ชั่วโมง)				●	●	●	●	●
<b>วิชาเลือก</b>									
120213307 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและการใช้ประโยชน์ (Renewable Energy Technology and Utilization)	3(3-0-6)	●	●			●		●	●
120213314 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรม (Industrial Power System Protection)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●
120213315 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●
120213316 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ (Applied Numerical Analysis)	3(3-0-6)	●		●	●	●		●	●
120213317 วงจรแปลงผันการสวิตซ์กำลัง (Power Switching Converters)	3(3-0-6)				●	●		●	●
120213404 เซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม (Industrial Sensors and Control Devices)	3(2-2-5)		●		●	●		●	●

รายวิชา	PLO 1 TQF 2.1, 2.3, 2.4, 5.2	PLO 2 TQF 2.2, 2.4, 5.1, 5.5	PLO 3 TQF 2.2, 2.5, 3.3, 5.2	PLO 4 TQF 2.2, 3.2, 5.2	PLO 5 TQF 2.1, 2.5, 3.4,	PLO 6 TQF 1.2, 1.3, 4.2	PLO 7 TQF 4.1, 5.4	PLO 8 TQF 3.5, 4.3, 5.1, 5.3	PLO 9 TQF 1.1, 1.4, 1.5, 3.1, 4.4, 4.5
120213407 ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control System)	3(3-0-6)	●		●	●	●		●	●
120213408 การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●
120213409 เครือข่ายในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation Networks)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●
120213410 ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation System)	3(2-2-5)		●	●	●	●		●	●
120213411 ระบบโรงงานอัตโนมัติ (Factory Automation System)	3(2-2-5)		●	●	●	●		●	●
120213412 การจัดการอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรม (Automation Management for Industry)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●
120213413 วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●
120213414 ระบบวัดคุมนิรภัย (Safety Instrumentation System)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●
120213416 การออกแบบท่อในโรงงาน (Piping Design for Industrial Plants)	3(3-0-6)	●	●		●	●		●	●
120213417 หัวข้อคัดเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมการวัดคุม (Selected Topics in Instrumentation Engineering)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●		●	●

รายวิชา	PLO 1 TQF 2.1, 2.3, 2.4, 5.2	PLO 2 TQF 2.2, 2.4, 5.1, 5.5	PLO 3 TQF 2.2, 2.5, 3.3, 5.2	PLO 4 TQF 2.2, 3.2, 5.2	PLO 5 TQF 2.1, 2.5, 3.4,	PLO 6 TQF 1.2, 1.3, 4.2	PLO 7 TQF 4.1, 5.4	PLO 8 TQF 3.5, 4.3, 5.1, 5.3	PLO 9 TQF 1.1, 1.4, 1.5, 3.1, 4.4, 4.5
120213418 หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●		●	●
120213420 สกาดตาและเทคโนโลยีเครือข่าย (SCADA and Network Technology)	3(2-2-5)			●	●	●		●	●
120213421 การวัดคุมเสมือนและระยะไกล (Virtual and Remote Instrumentation)	3(2-2-5)			●	●	●		●	●
120213422 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision)	3(2-2-5)	●		●	●	●		●	●
120213424 วิทัศน์จักรกล (Machine Vision)	3(2-2-5)	●		●	●	●		●	●
120213425 ระบบการสั่งการในกระบวนการผลิต (Manufacturing Execution Systems)	3(2-2-5)			●	●	●		●	●
120213426 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	3(2-2-5)		●	●	●	●		●	●
120213427 การโปรแกรมสมองกลฝังตัว (Embedded Programming)	3(2-2-5)		●	●	●	●		●	●
120213434 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)		●	●	●	●		●	●

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- 1) การทวนสอบในระดับรายวิชาและการประเมินจากอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาของหลักสูตร
- 2) การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- 3) การสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาหลังจากจบการเรียนในรายวิชาต่างๆ ในแต่ละภาคการศึกษา

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- 1) การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาในหลักสูตรและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ
- 2) การสำรวจความคิดเห็นของศิษย์เก่า เกี่ยวกับความรู้และทักษะที่ได้จากการศึกษาในหลักสูตร สำหรับการไปประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 3.1 ศึกษาครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 3.2 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 8 ระดับคะแนน)
- 3.3 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1) มีการปฐมนิเทศแนะนำการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/สถาบัน คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพ ในองค์กร ต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

## 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) สนับสนุนการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น
- 2) สนับสนุนการเข้ารับฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์หรือพัฒนาความรู้

### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น

- 1) แนะนำแหล่งทุนทั้งภายในและภายนอกเพื่อสนับสนุนการทำงานวิจัย
- 2) สนับสนุนการเข้าร่วมการประชุมทางวิชาการทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่เป็นกรรมการบริหารหลักสูตร ภายใต้การกำกับดูแลโดยคณบดี รองคณบดีฝ่ายวิชาการ และประธานสาขาวิชา กรรมการบริหารหลักสูตรมีหน้าที่ในการวางแผนจัดการเรียนการสอน พิจารณาความจำเป็นด้านทรัพยากรบุคคล วัสดุ/อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการต่างๆ รวมถึงจัดทำงบประมาณในการบริหารและดำเนินการหลักสูตรเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ติดตามและรวบรวมข้อมูลในด้านสำหรับการใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีไม่น้อยกว่า 6 คน โดยมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาและเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง

การปรับปรุงหลักสูตรจะดำเนินการตามรอบระยะเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 ปี โดยกำหนดให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จ (ได้รับการอนุมัติ/เห็นชอบโดยสภามหาวิทยาลัย) เพื่อให้หลักสูตรใช้งานได้ในปีที่ 6

### 2. บัณฑิต

มีการสำรวจภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต และสำรวจแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการแรงงาน อีกทั้ง มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

### 3. นักศึกษา

#### 3.1 คุณสมบัติของนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ในข้อใดข้อหนึ่ง

- 1) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า
- 2) สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ช่างไฟฟ้า ช่างไฟฟ้ากำลัง ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเทคโนโลยีโทรคมนาคม ช่างเครื่องมือวัด ช่างไฟฟ้าอุตสาหกรรม

3.2 การคัดเลือกนักศึกษาเข้ารับการศึกษามุ่งเน้นทางการสอบแข่งขันแบบสอบตรง สอบแอดมิชชัน และการคัดเลือกผ่านระบบโควตา

3.3 มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากสถานประกอบการเป็นวิทยากรเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่ นักศึกษา อีกทั้งส่งนักศึกษาดูงานในภาคอุตสาหกรรม เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

#### 4. อาจารย์

การรับอาจารย์ใหม่ สำหรับอาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอน และมีประสบการณ์ทำวิจัย หรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

สำหรับคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนมีการวางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล การรวบรวมข้อมูล ตลอดจนปรึกษาหารือหรือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตาม วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และเพื่อให้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

#### 5. หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

การวางแผนหลักสูตรการเรียนการสอนและการประเมินผู้เรียนเป็นไปตามแนวทางของ AUN-QA รวมถึงข้อกำหนดต่างๆ ของกระทรวงศึกษาธิการและสภาวิศวกร โดยการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังร่วมกันระหว่างคณาจารย์ของภาควิชาเพื่อนำไปสู่การจัดทำรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ในแต่ละรายวิชา มีการกำหนดให้แสดงความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcome) นั้นกับผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (Program learning outcome) นอกจากนี้ยังได้กำหนดกลุ่มอาจารย์ผู้สอนอย่างชัดเจนโดยพิจารณาจากคุณวุฒิและความเชี่ยวชาญรวมถึงประสบการณ์การสอนและการทำวิจัยหรือบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ซึ่งการควบคุมดูแลหลักสูตรและการเรียนการสอนจะปฏิบัติตามตัวบ่งชี้ในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร AUN QA ในส่วนของหลักสูตรระดับปริญญาตรี

#### 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- 1) มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ (Learning Space) หรือพื้นที่สำหรับการทำงานร่วมกัน (Co-working Space) ให้สำหรับนักศึกษา
- 2) มีการให้บริการอินเทอร์เน็ต WiFi เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ใช้สำหรับการเรียนรู้ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 3) มีห้องสมุดสำหรับเป็นแหล่งให้ข้อมูลความรู้
- 4) มีห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัย เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการและให้นักศึกษาใช้ในการทำโครงการงาน

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสถาษา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	-	✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	-	✓
<b>รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ 1-5) ในแต่ละปี</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาการทดสอบ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน และมีการประชุมหารือ แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น และวางแผนกลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนร่วมกันของอาจารย์ในสาขาวิชา มีการพิจารณาผลการทดสอบกลางภาคและปลายภาคเรียนทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังปรับปรุงกลยุทธ์การสอนเพื่อนำไปพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุก รายวิชา นอกจากนี้ยังมีการประเมินทักษะของอาจารย์จากผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาจากรายวิชาที่ สอนโดยการสอบถามจากผู้สอนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกัน

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

มีการสำรวจข้อมูลต่างๆ จากผู้ใช้บัณฑิตและ/หรือสถานประกอบการต่างๆ ที่บัณฑิตเข้าไปทำงาน หรือปฏิบัติงานสหกิจ โดยการสัมภาษณ์หรือการตอบแบบสอบถาม นอกจากนี้ยังมีการสำรวจข้อมูลโดย การสัมภาษณ์ศิษย์เก่าที่ได้เข้าทำงานและผ่านการทดลองงานแล้ว เพื่อประเมินว่าบัณฑิตที่จบจากหลักสูตร บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมากน้อยเพียงใด และหลักสูตรควรปรับปรุงให้สอดคล้องหรือทันต่อการ เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีมากน้อยเพียงใด

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ใน หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร ข้อที่ 7 โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร ตามระบบและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายใน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ข้อมูลจากการประเมินผลในข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 3 จะนำเข้าไปประชุมกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลเพื่อพิจารณาหาแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต



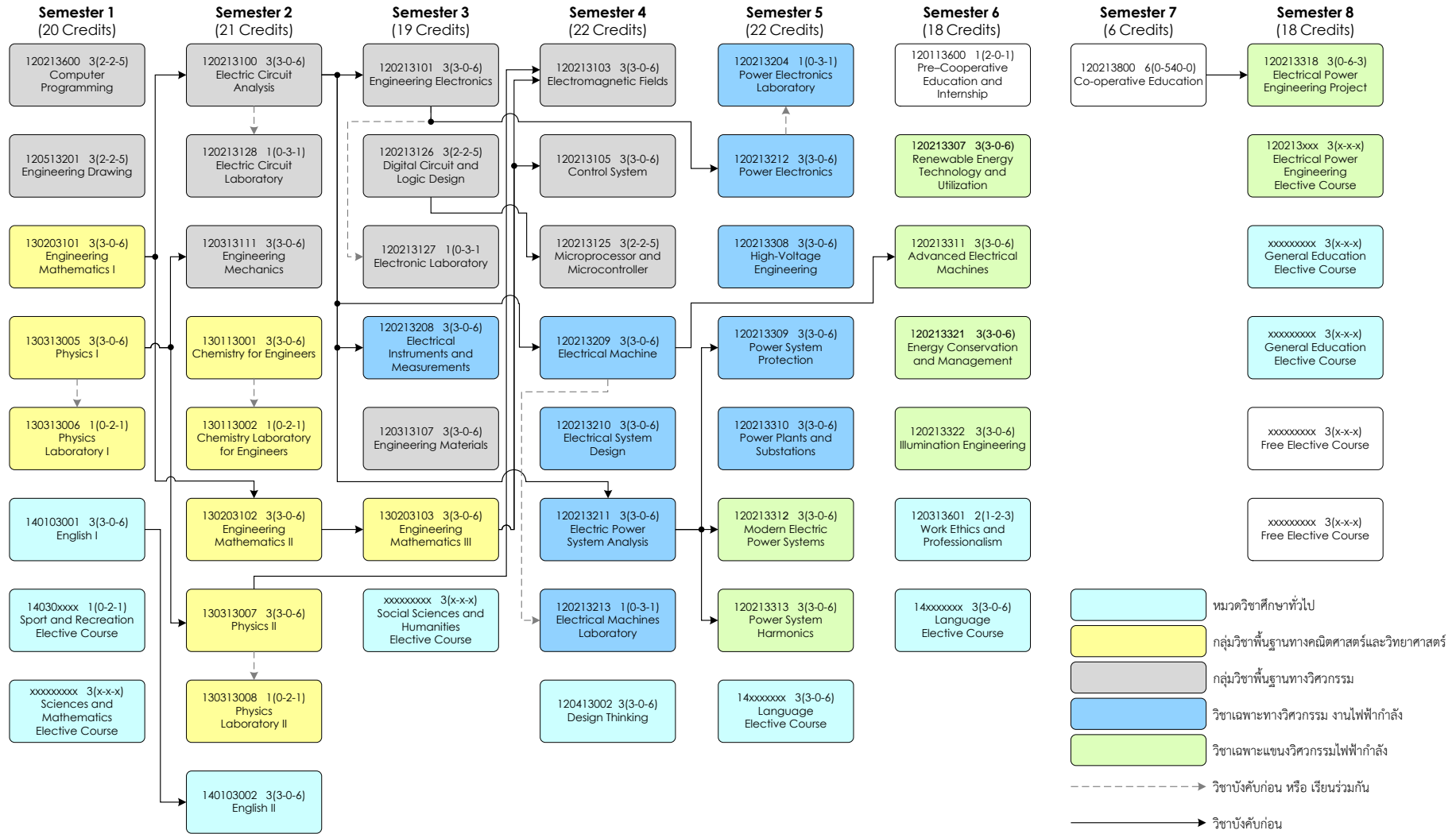
### ภาคผนวก

- ภาคผนวกหมายเลข 1 แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
- ภาคผนวกหมายเลข 2 รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร
- ภาคผนวกหมายเลข 3 การระบุชื่อปริญญาและแขนงในใบรายงานผลการศึกษา (Transcript)
- ภาคผนวกหมายเลข 4 คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ 587/2561 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)
- ภาคผนวกหมายเลข 5 รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ ฉบับปี พ.ศ. 2557
- ภาคผนวกหมายเลข 6 ตารางเทียบรายวิชาตามข้อบังคับสภาวิศวกร สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง
- ภาคผนวกหมายเลข 7 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
- ภาคผนวกหมายเลข 8 ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ตามมาตรฐานคุณวุฒิ หลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553
- ภาคผนวกหมายเลข 9 รายละเอียดเพิ่มเติมการออกสหกิจศึกษา

ภาคผนวกหมายเลข 1

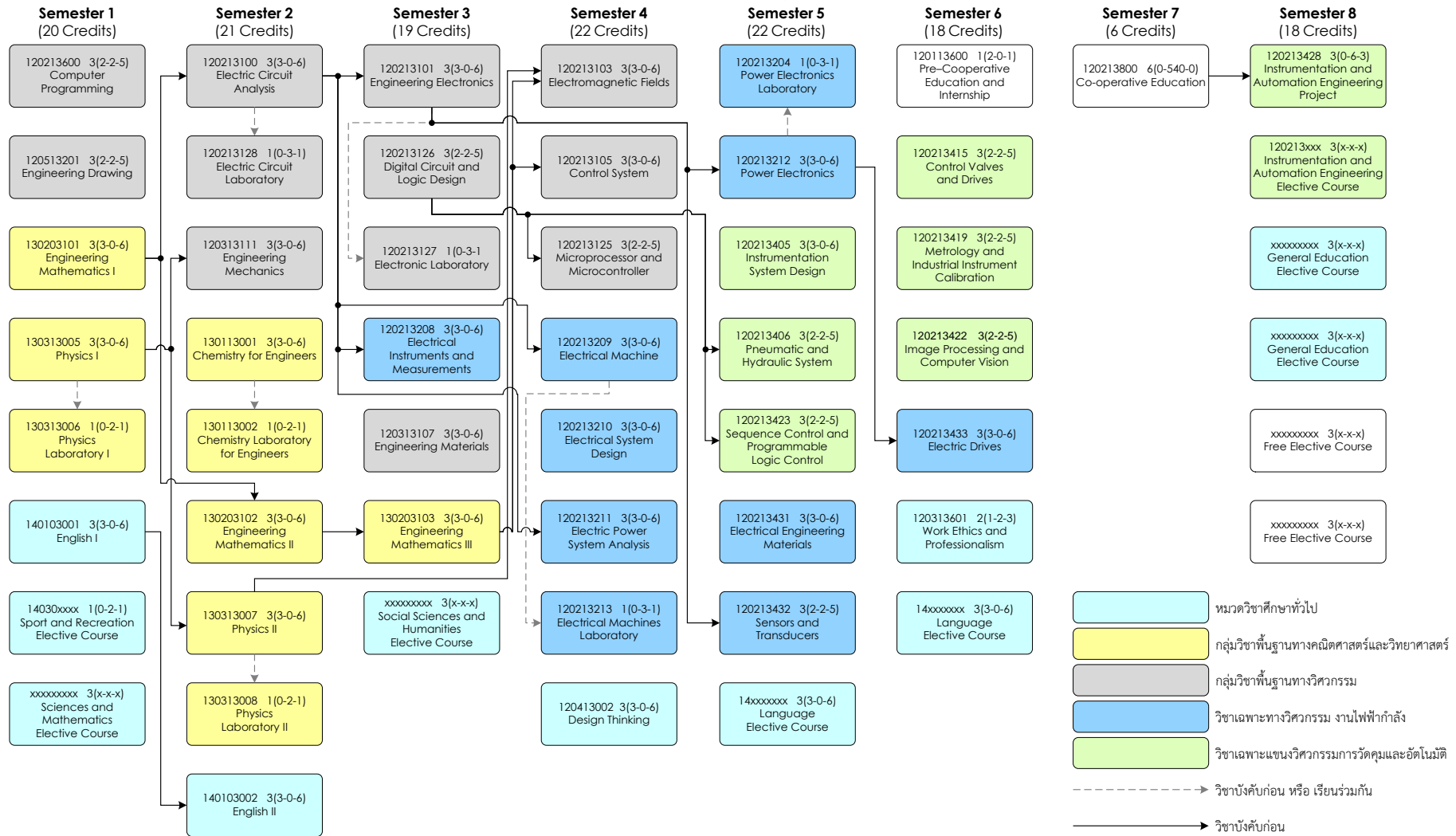
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ  
 แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง



แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ

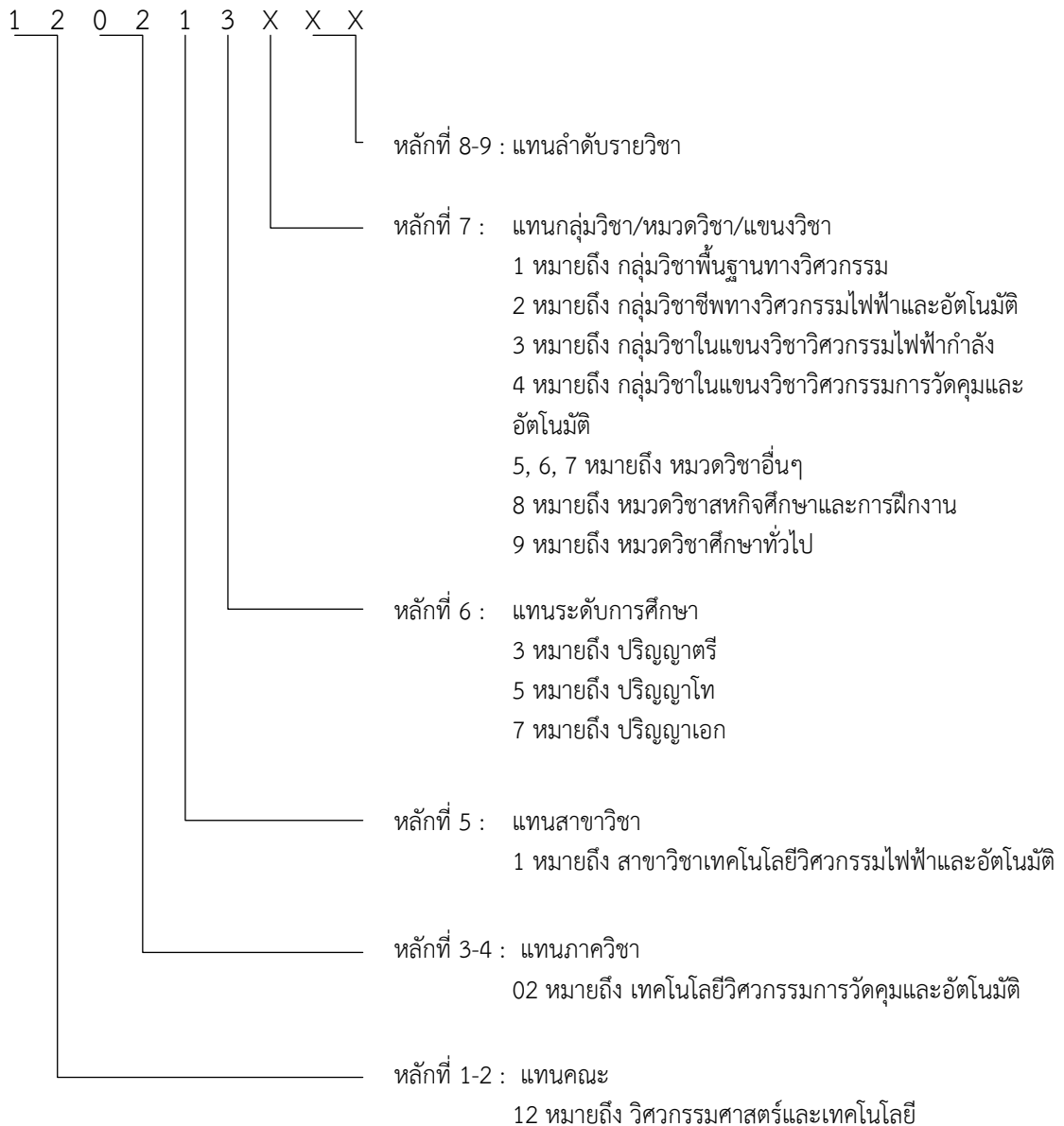
แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ



ภาคผนวกหมายเลข 2

รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร

โครงสร้างรหัสวิชาของสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ  
ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เป็นเลข 9 หลัก



ภาคผนวกหมายเลข 3

การระบุชื่อปริญญาและแขนงในใบรายงานผลการศึกษา (Transcript)

การระบุชื่อปริญญาและแขนงของสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติในใบรายงานผลการศึกษา (Transcript) แบ่งออกเป็น 2 แขนง ดังนี้

1. ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ)  
(แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง)
- ชื่อย่อ (ภาษาไทย) วศ.บ. (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ)  
(แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง)
- เต็ม (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Engineering (Electrical and Automation Engineering Technology)  
(Electrical Power Engineering)
- ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) B.Eng. (Electrical and Automation Engineering Technology)  
(Electrical Power Engineering)
2. ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ)  
(แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ)
- ชื่อย่อ (ภาษาไทย) วศ.บ. (เทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ)  
(แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ)
- ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Engineering (Electrical and Automation Engineering Technology)  
(Instrumentation and Automation Engineering)
- ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) B.Eng. (Electrical and Automation Engineering Technology)  
(Instrumentation and Automation Engineering)



ภาคผนวกหมายเลข 4

คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ 587/2561  
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ที่ ๕๔๗/๒๕๖๑

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒)

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงให้แต่งตั้งผู้มีรายนามต่อไปนี้ เป็นคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒) ได้แก่

- |                                   |                |  |
|-----------------------------------|----------------|--|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนะศักดิ์    | พันธ์ประสิทธิ์ | ประธานกรรมการ  |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.วิบูลย์      | ชื่นแขก        | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก<br>กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก                           |
| ๓. รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ชนม์    | ภูมิภิตติพิชญ์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก<br>คณะกรรมการบริหารและสมาชิกไอวีสไ<br>Institute of Electrical and Electronics Engineers ((IEEE) |
| ๔. รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรศิลป์     | ทุมวิภาต       | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก<br>นักวิชาการอิสระ  |
| ๕. รองศาสตราจารย์ ดร.อานันท์วัฒน์ | คุณากร         | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก<br>ผู้แทนสภาวิชาชีพ สภาวิศวกร   |
| ๖. นายพิชญ์                       | ปัญญาฤทธิ์     | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก<br>หัวหน้างานแผนกบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือวัดโรงไฟฟ้า<br>บริษัทไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)       |
| ๗. อาจารย์ปรีชา                   | คมขำ           | กรรมการ  |
| ๘. อาจารย์เอกชัย                  | พรรณวัลย์      | กรรมการ  |
| ๙. อาจารย์ธงชัย                   | พจน์เสถียร     | กรรมการ  |
| ๑๐. อาจารย์สถาพร                  | อยู่สมบูรณ์    | กรรมการ  |
| ๑๑. อาจารย์ปนัดดา                 | กองศิลป์       | กรรมการ  |
| ๑๒. อาจารย์สามัญ                  | คำภาแก้ว       | กรรมการ  |
| ๑๓. อาจารย์เชาวนันต์              | จำเริญ         | กรรมการ  |
| ๑๔. อาจารย์ปภครอง                 | วงศ์คุณ        | กรรมการและเลขานุการ  |
| ๑๕. อาจารย์สมพล                   | โคศรี          | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ   |

โดยให้คณะกรรมการมีหน้าที่ ดังนี้

๑. จัดทำหลักสูตร และพิจารณาเนื้อหาหลักสูตรให้มีความถูกต้องทางด้านวิชาการ มีความทันสมัย และสอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันตลอดหลักสูตร
๒. ตรวจสอบ กลั่นกรอง และพิจารณาการจัดทำเอกสารหลักสูตรให้มีความถูกต้อง สอดคล้อง ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒
๓. ประเมินคุณภาพหลักสูตรตามตัวบ่งชี้คุณภาพที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และตัวบ่งชี้คุณภาพที่ มหาวิทยาลัยกำหนด

สั่ง ณ วันที่ ๖ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๑



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวิทย์ จตุรพานิชย์)

รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

ภาคผนวกหมายเลข 5

รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ ฉบับปี พ.ศ. 2557



รายละเอียด

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ  
ฉบับปี พ.ศ. 2557

เป็น

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562)

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
วิทยาเขตระยอง

**การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ ฉบับปี พ.ศ. 2557  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับการรับทราบเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2557
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้วในการประชุมครั้งที่ 3/2562 เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2562 ครั้งที่ 4/2562 เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2562 และครั้งที่ 5/2562 เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2562
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้เริ่มใช้กับนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2562 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
  - 4.1 เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และสอดคล้องกับสถานการณ์ความต้องการของประเทศในปัจจุบัน
  - 4.2 เพื่อปรับปรุงให้สอดคล้องกับระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2558
  - 4.3 เพื่อปรับปรุงชื่อหลักสูตรให้สอดคล้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าในประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 และ เพื่อให้สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า ในกฎกระทรวง กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข
  - 5.1 ปรับปรุงชื่อหลักสูตร จากเดิมหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ ให้สอดคล้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมในประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 และ เพื่อให้สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพ ในกฎกระทรวง กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม เป็นหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ
  - 5.2 ปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร จากเดิมโครงสร้างในหมวดวิชาเฉพาะแขนงมี 2 แขนงคือ แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุม และแขนงวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ ได้ปรับให้สอดคล้องกับระเบียบสภาวิศวกรว่าด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2558 ในบริบทของสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง เป็น 2 แขนงคือ แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และแขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ
  - 5.3 จัดกลุ่มวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปใหม่
  - 5.4 จัดกลุ่มวิชาในหมวดวิชาเฉพาะใหม่

5.5 ปรับเปลี่ยนรหัสรายวิชาทั้งหมด 27 วิชา

5.6 เพิ่มรายวิชาทั้งหมด 32 วิชา

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏดังนี้

**ตารางที่ 1** เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	เกณฑ์กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)	โครงสร้างเดิม (หน่วยกิต)	โครงสร้างใหม่ (หน่วยกิต)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	30	30
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	107	110
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	6	6
<b>หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต</b>	<b>143</b>	<b>146</b>

## 7. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

## 7.1 ชื่อหลักสูตรและแขนงวิชา

ชื่อหลักสูตรและแขนงวิชาเดิม	ชื่อหลักสูตรและแขนงวิชาใหม่
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ 1. แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุม 2. แขนงวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ 1. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 2. แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ

## 7.2 โครงสร้างของหลักสูตร

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	143 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	146 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	ก. กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	6 หน่วยกิต	วิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
วิชาเลือก	6 หน่วยกิต	วิชาเลือก	6 หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3 หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	10 หน่วยกิต	ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	5 หน่วยกิต
		วิชาบังคับ	2 หน่วยกิต
		วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา	2 หน่วยกิต	ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	1 หน่วยกิต
		จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ	3 หน่วยกิต
		ฉ. กลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	107 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	110 หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21 หน่วยกิต	ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21 หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	50 หน่วยกิต	ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	32 หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาชีพทางเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ	30 หน่วยกิต	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ	57 หน่วยกิต



หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	
1) แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุม			
วิชาบังคับ	24 หน่วยกิต		
วิชาเลือกเฉพาะด้าน	6 หน่วยกิต		
2) แขนงวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ			
วิชาบังคับ	24 หน่วยกิต		
วิชาเลือกเฉพาะด้าน	6 หน่วยกิต		
ง. กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพ	6 หน่วยกิต	ค.1 วิชาชีบบังคับร่วม	18 หน่วยกิต
		ค.2 วิชาชีพอเฉพาะแขนงวิชา	33 หน่วยกิต
		(แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ)	
		- วิชาชีบบังคับ	30 หน่วยกิต
		- วิชาชีพอเลือก	3 หน่วยกิต
		ค.3 วิชาประสบการณ์วิชาชีพ	
		- วิชาสหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

## 7.3 รายวิชาในหลักสูตร

## 7.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	
ก. กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	ก. กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต
วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต		วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต	
140103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	140103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
140103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)	140103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 6 หน่วยกิต		เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 6 หน่วยกิต	
140103014 การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)	140103014 การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)
140103015 การเขียน 2 (Writing II)	3(3-0-6)	140103015 การเขียน 2 (Writing II)	3(3-0-6)
140103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)	140103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)
140103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II)	3(3-0-6)	140103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II)	3(3-0-6)
หรือวิชาภาษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน		หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาภาษา ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคณะฯ	
ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3 หน่วยกิต
เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 6 หน่วยกิต		เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต	
120213400 คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน (Computer in Everyday Life)	3(3-0-6)		

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	
		130013001	ชีวเคมีในชีวิตประจำวัน (Biochemistry in Everyday Life) 3(2-2-5)
		130013002	มนุษย์ ระบบนิเวศ และธรรมชาติ (Human, Ecosystem and Nature) 3(3-0-6)
		130013003	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Software) 3(3-0-6)
130013005	สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย (Basic Statistics for Research) 3(3-0-6)	130013005	สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย (Basic Statistics for Research) 3(3-0-6)
		130013006	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการ (Integrated Science and Technology) 3(3-0-6)
		130203100	คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics) 3(3-0-6)
130313018	ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ (Human Body and Health) 3(3-0-6)	130313018	ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ (Human Body and Health) 3(3-0-6)
หรือวิชาอื่นๆ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน		หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคณะ	
<b>ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>	<b>ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>
		<b>วิชาบังคับ</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
		120313601	จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism) 2(1-2-3)
เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 10 หน่วยกิต		เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต	
140203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society) 3(3-0-6)	140203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society) 3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562		
140203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)			
140203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)	140203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)
140203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)	140203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)
140203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)	140203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)
140303102	จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)	140303102	จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)
140303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)	140303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
140303201	การพูดเพื่อประสิทธิผล (Effective Speech)	3(3-0-6)	140303201	การพูดเพื่อประสิทธิผล (Effective Speech)	3(3-0-6)
140303401	คาราโอเกะ (Karaoke)	1(0-2-1)			
140303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)	140303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)
140303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)			
140813901	จริยธรรมในการทำงาน (Ethics for Profession)	1(1-0-2)			
หรือวิชาอื่นๆ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน			หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคณะฯ		

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	
ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา	2 หน่วยกิต	ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	1 หน่วยกิต
เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 2 หน่วยกิต		เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 1 หน่วยกิต	
140303501 บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)	140303501 บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
140303502 วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)	140303502 วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
140303503 แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)	140303503 แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
140303504 ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)	140303504 ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
140303505 เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)	140303505 เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)
140303506 เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)	140303506 เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)
140303507 ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)	140303507 ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)
140303508 เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)	140303508 เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)
140303509 เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)	140303509 เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)
140303510 ไท้จี๋/ไท้เก๊ก (Taiji/Thikek)	1(0-2-1)	140303510 ไท้จี๋/ไท้เก๊ก (Taiji/Thikek)	1(0-2-1)
140303511 หมากล้อม (GO)	1(0-2-1)	140303511 หมากล้อม (GO)	1(0-2-1)
140303512 ฟุตบอล 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)	140303512 ฟุตบอล 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
หรือวิชาอื่นๆ กลุ่มวิชาพลศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน	<p>หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคณะฯ</p> <p><b>จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ 3 หน่วยกิต</b></p> <p>120413002 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 3(3-0-6)</p> <p><b>ฉ. กลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 6 หน่วยกิต</b> เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ 6 หน่วยกิต</p> <p>120213002 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจเกิดใหม่ที่มีการเติบโตสูง (Computer Programming for Startup) 3(2-2-5)</p> <p>120213900 การออกแบบรูปแบบการใช้งานและประสบการณ์การใช้งาน (User Experience and User Interface Design) 3(3-0-6)</p> <p>120413003 ความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม (Entrepreneurship and Innovation) 3(3-0-6)</p> <p>130013004 คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Fundamental Mathematics) 3(3-0-6)</p> <p>140203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life) 3(3-0-6)</p> <p>140303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking) 3(3-0-6)</p> <p>หรือเลือกรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคณะฯ</p>

## 7.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ 107 หน่วยกิต

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	
<b>ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์</b>	<b>21 หน่วยกิต</b>	<b>ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์</b>	<b>21 หน่วยกิต</b>
130113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	130113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
130113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-2-1)	130113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-2-1)
130203101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	130203101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
130203102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	130203102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
130203103 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	130203103 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
130313005 ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	130313005 ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
130313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)	130313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
130313007 ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	130313007 ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
130313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)	130313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
<b>ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>	<b>50 หน่วยกิต</b>	<b>ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>	<b>32 หน่วยกิต</b>
120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)	120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)
120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)	3(3-0-6)	120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)	3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562		
120213102	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3(3-0-6)			
120213103	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3(3-0-6)	120213103	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3(3-0-6)
120213104	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machine)	3(3-0-6)			
120213105	ระบบควบคุม (Control System)	3(3-0-6)	120213105	ระบบควบคุม (Control System)	3(3-0-6)
120213106	การผลิต ส่งจ่าย และกระจายทางไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Generation, Transmission and Distribution)	3(3-0-6)			
120213107	เซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม (Industrial Sensors and Control Devices)	3(3-0-6)			
120213108	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	3(3-0-6)			
120213109	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)			
120213200	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronics Laboratory)	1(0-3-1)			
120213201	ปฏิบัติการเซนเซอร์อุตสาหกรรม (Industrial Sensor Laboratory)	1(0-3-1)			
120213301	การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรตรรก (Digital Circuit and Logic Design)	3(2-2-5)			
120213302	ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor)	3(2-2-5)			
				ปรับรหัสรายวิชา	
			120213126	การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรตรรก (Digital Circuit and Logic Design)	3(2-2-5)
				ปรับรหัสและชื่อรายวิชา	
			120213125	ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3(2-2-5)



หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562		
120213600	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	120213600	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
120313107	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	120313107	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
120513101	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)	120513101	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)
120513201	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)	120513201	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
			120213127	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Laboratory)	1(0-3-1)
			120213128	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
ค. กลุ่มวิชาชีพทางเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ			ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติ		
1) แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุม		30 หน่วยกิต			
วิชาบังคับ		24 หน่วยกิต			
120213110	การออกแบบระบบการวัด (Instrumentation System Design)	3(3-0-6)			
120213111	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)			

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562		
120213112	ระบบนิวเมติกและไฮดรอลิก (Pneumatic and Hydraulic System)	3(3-0-6)			
120213202	ปฏิบัติงานทางเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุม (Instrumentation Engineering Technology Practice)	2(0-6-2)			
120213204	ปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)			
120213206	โครงการเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุม (Instrumentation Engineering Technology Project)	3(0-6-3)			
120213303	มาตรวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration)	3(2-2-5)			
120413109	วิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineering)	3(3-0-6)			
120513200	เทอร์โมฟลูอิดส์ (Thermofluids)	3(3-0-6)			
<b>วิชาเลือกเฉพาะด้าน 6 หน่วยกิต</b>					
120213113	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control System)	3(3-0-6)			
120213117	ระบบโรงงานอัตโนมัติ (Factory Automation System)	3(3-0-6)			
120213118	การจัดการอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรม (Automation Management for Industry)	3(3-0-6)			
120213120	ระบบวัดคุมนิรภัย (Safety Instrumentation System)	3(3-0-6)			
120213121	วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives)	3(3-0-6)			

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	
120213122	การออกแบบท่อในโรงงาน (Piping Design for Industrial Plants)	3(3-0-6)	
120213123	หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมการวัดคุม (Selected Topics in Instrumentation Engineering)	3(3-0-6)	
120213305	การวัดคุมเสมือนและระยะไกล (Virtual and Remote Instrumentation)	3(2-2-5)	
<b>2) แขนงวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ</b>		<b>30 หน่วยกิต</b>	
<b>วิชาบังคับ</b>		<b>24 หน่วยกิต</b>	
120213113	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control System)	3(3-0-6)	
120213114	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)	
120213115	การสื่อสารข้อมูลทางอุตสาหกรรม (Industrial Data Communication)	3(3-0-6)	
120213116	ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation System)	3(2-2-5)	
120213203	ปฏิบัติงานทางเทคโนโลยีวิศวกรรมอัตโนมัติ (Automation Engineering Technology Practice)	2(0-6-2)	
120213205	ปฏิบัติการการควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control Laboratory)	1(0-3-1)	
120213207	โครงการเทคโนโลยีวิศวกรรมอัตโนมัติ (Automation Engineering Technology Project)	3(0-6-3)	
120213304	ระบบสกาตา (SCADA System)	3(2-2-5)	

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562		
120413109	วิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineering)	3(3-0-6)			
<b>วิชาเลือกเฉพาะด้าน 6 หน่วยกิต</b>					
120213111	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)			
120213118	การจัดการอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรม (Automation Management for Industry)	3(3-0-6)			
120213119	วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	3(3-0-6)			
120213121	วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives)	3(3-0-6)			
120213122	การออกแบบท่อในโรงงาน (Piping Design for Industrial Plants)	3(3-0-6)			
120213124	หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)			
120213306	การประมวลผลภาพเชิงอุตสาหกรรม (Industrial Image Processing)	3(2-2-5)			
			<b>ค.1 วิชาชีพบังคับร่วม</b>	<b>18 หน่วยกิต</b>	
			120113600	เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน (Pre-Cooperative Education and Internship)	1(2-0-1)
			120213204	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
			120213208	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
	120213209 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 3(3-0-6) (Electrical Machine) 120213210 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3(3-0-6) (Electrical System Design) 120213211 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6) (Electric Power System Analysis) 120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3(3-0-6) (Power Electronics) 120213213 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า 1(0-3-1) (Electrical Machines Laboratory)
	<p><b>ค.2 วิชาชีพเฉพาะแขนงวิชา 33 หน่วยกิต</b>  <b>(แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ)</b></p> <p><b>1. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง</b></p> <p><b>1.1 วิชาชีพบังคับ 30 หน่วยกิต</b></p> 120213307 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและการใช้ประโยชน์ 3(3-0-6) (Renewable Energy Technology and Utilization) 120213308 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 3(3-0-6) (High-Voltage Engineering) 120213309 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6) (Power System Protection) 120213310 โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย 3(3-0-6) (Power Plants and Substations) 120213311 เครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง 3(3-0-6) (Advanced Electrical Machines)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
	<p>120213312 ระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ 3(3-0-6) (Modern Electric Power Systems)</p> <p>120213313 ฮาร์มอนิกสในระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6) (Power System Harmonics)</p> <p>120213321 การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน 3(3-0-6) (Energy Conservation and Management)</p> <p>120213322 วิศวกรรมส่องสว่าง 3(3-0-6) (Illumination Engineering)</p> <p>120213318 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3(0-6-3) (Electrical Power Engineering Project)</p> <p style="text-align: center;"><b>1.2 วิชาเลือก 3 หน่วยกิต</b></p> <p><b>1) กลุ่มวิชาไฟฟ้ากำลังและพลังงาน</b></p> <p>120213314 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Industrial Power System Protection)</p> <p>120213315 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6) (Selected Topics in Power Engineering)</p> <p>120213316 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ 3(3-0-6) (Applied Numerical Analysis)</p> <p><b>2) กลุ่มวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และจักรกลไฟฟ้า</b></p> <p>120213317 วงจรแปลงผันการสวิตซ์กำลัง 3(3-0-6) (Power Switching Converters)</p> <p>120213407 ระบบควบคุมดิจิทัล 3(3-0-6) (Digital Control System)</p>

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
	120213427 การโปรแกรมสมองกลฝังตัว (Embedded Programming) 3(2-2-5) 120213431 วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials) 3(3-0-6) 120213432 เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ (Sensors and Transducers) 3(2-2-5) 120213433 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives) 3(3-0-6)  <b>3) กลุ่มวิชาการระบบอัตโนมัติ</b> 120213404 เซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม (Industrial Sensors and Control Devices) 3(2-2-5) 120213406 ระบบนิวเมติกและไฮดรอลิก (Pneumatic and Hydraulic System) 3(2-2-5) 120213409 เครือข่ายในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation Networks) 3(3-0-6) 120213410 ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม (Industrial Automation System) 3(2-2-5) 120213411 ระบบโรงงานอัตโนมัติ (Factory Automation System) 3(2-2-5) 120213412 การจัดการอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรม (Automation Management for Industry) 3(3-0-6) 120213413 วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics) 3(3-0-6) 120213418 หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering) 3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
	120213422 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision) 3(2-2-5) 120213423 การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ (Sequence Control and Programmable Logic Control) 3(2-2-5) 120213424 วิทัศน์จักรกล (Machine Vision) 3(2-2-5) 120213425 ระบบการสั่งการในกระบวนการผลิต (Manufacturing Execution Systems) 3(2-2-5) 120213426 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics) 3(2-2-5) 120213434 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering) 3(3-0-6)  <b>4) กลุ่มวิชาการวัดคุม</b> 120213405 การออกแบบระบบการวัด (Instrumentation System Design) 3(3-0-6) 120213408 การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control) 3(3-0-6) 120213414 ระบบวัดคุมนิรภัย (Safety Instrumentation System) 3(3-0-6) 120213415 วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives) 3(2-2-5) 120213416 การออกแบบท่อในโรงงาน (Piping Design for Industrial Plants) 3(3-0-6) 120213417 หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมการวัดคุม (Selected Topics in Instrumentation Engineering) 3(3-0-6)



หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
	<p>120213419 มาตรฐานวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration) 3(2-2-5)</p> <p>120213420 สกาดาและเทคโนโลยีเครือข่าย (SCADA and Network Technology) 3(2-2-5)</p> <p>120213421 การวัดคุมเสมือนและระยะไกล (Virtual and Remote Instrumentation) 3(2-2-5)</p> <p><b>2. แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ</b></p> <p><b>2.1 วิชาซีพังคัับ</b> <b>30 หน่วยกิต</b></p> <p>120213405 การออกแบบระบบการวัด (Instrumentation System Design) 3(3-0-6)</p> <p>120213406 ระบบนิวเมติกและไฮดรอลิก (Pneumatic and Hydraulic System) 3(2-2-5)</p> <p>120213415 วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives) 3(2-2-5)</p> <p>120213419 มาตรฐานวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration) 3(2-2-5)</p> <p>120213422 การประมวลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision) 3(2-2-5)</p> <p>120213423 การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ (Sequence Control and Programmable Logic Control) 3(2-2-5)</p> <p>120213431 วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials) 3(3-0-6)</p> <p>120213432 เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ (Sensors and Transducers) 3(2-2-5)</p>

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
	120213433 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives) 3(3-0-6) 120213428 โครงการวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (Instrumentation and Automation Engineering Project) 3(0-6-3)  <b>2.2 วิชาเลือก 3 หน่วยกิต</b> <b>1) กลุ่มวิชาไฟฟ้ากำลังและพลังงาน</b> 120213307 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและการใช้ประโยชน์ (Renewable Energy Technology and Utilization) 3(3-0-6) 120213308 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering) 3(3-0-6) 120213309 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection) 3(3-0-6) 120213310 โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations) 3(3-0-6) 120213312 ระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ (Modern Electric Power Systems) 3(3-0-6) 120213313 ฮาร์มอนิกสในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Harmonics) 3(3-0-6) 120213314 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังอุตสาหกรรม (Industrial Power System Protection) 3(3-0-6) 120213315 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering) 3(3-0-6) 120213316 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ (Applied Numerical Analysis) 3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
	120213321 การจัดการและอนุรักษ์พลังงาน 3(3-0-6) (Energy Conservation and Management) 120213322 วิศวกรรมส่องสว่าง 3(3-0-6) (Illumination Engineering)  <b>2) กลุ่มวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง และจักรกลไฟฟ้า</b> 120213311 เครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง 3(3-0-6) (Advanced Electrical Machines) 120213317 วงจรแปลงผันการสวิตซ์กำลัง 3(3-0-6) (Power Switching Converters) 120213407 ระบบควบคุมดิจิทัล 3(3-0-6) (Digital Control System) 120213427 การโปรแกรมสมองกลฝังตัว 3(2-2-5) (Embedded Programming)  <b>3) กลุ่มวิชาระบบอัตโนมัติ</b> 120213404 เซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมอุตสาหกรรม 3(2-2-5) (Industrial Sensors and Control Devices) 120213409 เครือข่ายในระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Industrial Automation Networks) 120213410 ระบบอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม 3(2-2-5) (Industrial Automation System) 120213411 ระบบโรงงานอัตโนมัติ 3(2-2-5) (Factory Automation System) 120213412 การจัดการอัตโนมัติเพื่ออุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Automation Management for Industry)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
	120213413 วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics) 3(3-0-6) 120213418 หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering) 3(3-0-6) 120213422 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Image Processing and Computer Vision) 3(2-2-5) 120213424 วิทัศน์จักรกล (Machine Vision) 3(2-2-5) 120213425 ระบบการสั่งการในกระบวนการผลิต (Manufacturing Execution Systems) 3(2-2-5) 120213426 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics) 3(2-2-5) 120213434 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering) 3(3-0-6)  <b>4) กลุ่มวิชาการวัดคุม</b> 120213408 การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control) 3(3-0-6) 120213414 ระบบวัดคุมนิรภัย (Safety Instrumentation System) 3(3-0-6) 120213416 การออกแบบท่อในโรงงาน (Piping Design for Industrial Plants) 3(3-0-6) 120213417 หัวข้อคัดเฉพาะทางวิศวกรรมการวัดคุม (Selected Topics in Instrumentation Engineering) 3(3-0-6) 120213420 สกาดาและเทคโนโลยีเครือข่าย (SCADA and Network Technology) 3(2-2-5)

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	
ง. กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพ	6 หน่วยกิต	120213421 การวัดคุมเสมือนและระยะไกล (Virtual and Remote Instrumentation)	3(2-2-5)
120213700 สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(0-540-0)	2.3 วิชาสหกิจศึกษา 120213800 สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6 หน่วยกิต 6(540 ชั่วโมง)

## 7.2.2 หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

หลักสูตรเดิม ฉบับปี พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562
วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต เลือกเรียนวิชาใดๆ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เปิดสอน	วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง เปิดสอน และตามความเห็นชอบของคุณะ

ภาคผนวกหมายเลข 6

ตารางเทียบรายวิชาตามข้อบังคับสภาวิศวกร สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง

**ตารางเทียบรายวิชาตามข้อบังคับสภาวิศวกร สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง  
(รับรองเฉพาะผู้เข้าเรียนในปีการศึกษา 2562)**

หมวด/กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1. หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ต้องมีการสอนบรรยายไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ตามระบบทวิภาค ซึ่งประกอบด้วย ก) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ข) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ค) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ทั้งนี้กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ และกลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติด้วย แต่ไม่นำมานับหน่วยกิต	130113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3
	130113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1
	130203101	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3
	130203102	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3
	130203103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3
	130313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3
	130313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1
	130313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3
130313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1	
2. วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม			
2.1 Engineering Drawing	120513201	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3
2.2 Engineering Mechanics	120313111	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3
2.3 Engineering Materials	120313107	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3
2.4 Computer Programming	120213600	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3
2.5 Electric Circuits	120213100	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3
2.6 Engineering Electronics	120213101	อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)	3

หมวด/กลุ่มวิชา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
2.7 Electromagnetic Fields	120213103	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3
2.8 Control Systems	120213105	ระบบควบคุม (Control System)	3
3. วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม			
3.1 งานไฟฟ้ากำลัง			
3.1.1 Electrical Instruments and Measurements	120213208	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3
3.1.2 Electrical Machines	120213209	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machine)	3
3.1.3 Electrical System Design	120213210	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3
3.1.4 Electrical Power System	120213211	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	3
3.1.5 Power Electronics	120213212	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3
3.1.6 High Voltage Engineering / Electrical Safety / Electrical Engineering Materials	120213308 120213431	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering) วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3 3
3.1.7 Power System Protection / Energy Conservation and Management / Sensors and Transducers	120213309 120213432	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection) เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3 3
3.1.8 Power Plants and Substations / Renewable Energy / Electric Drives	120213310 120213433	โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations) การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3 3



ภาคผนวกหมายเลข 7

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต



ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และเหมาะสม จึงเห็นสมควรกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 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 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยอนุโลม ไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

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/วิทยาลัยที่

รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้เข้ารับการศึกษามหาวิทยาลัยระดับปริญญาบัณฑิตที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว

“ศึกษารบหน่วยกิตตามหลักสูตร” หมายความว่า การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิตและสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้นๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนนการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (Ip) ด้วย

ข้อ ๕ นักศึกษาต้องปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ คำสั่ง ข้อบังคับ หรือระเบียบอื่นๆ ของคณะ/วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ที่ไม่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจในการออกระเบียบประกาศ หรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัย หรือการตีความ เพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด

## หมวดที่ ๑

### การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณวุฒิและคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นพระประมุขอย่างบริสุทธิ์ใจ

(๒) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หรือประกาศนียบัตรอื่นใดที่มหาวิทยาลัยเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละสาขาวิชา

(๓) เป็นผู้มีความประพฤติดี เรียบร้อย แต่งกายสุภาพ และรับรองต่อมหาวิทยาลัยว่าจะปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและคำสั่งของมหาวิทยาลัยโดยเคร่งครัด

(๔) ไม่มีชื่อในทะเบียนเป็นนิสิตหรือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาชั้นสูงอื่นๆ ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด

(๕) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดโทษหรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๖) ไม่เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรง โรคจิตฟั่นเฟือน โรคที่สังคมรังเกียจ หรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๗) มีผู้ปกครองหรือผู้อุปการะรับรองว่าจะอุดหนุนค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงและค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

(๘) ต้องเป็นผู้ที่อยู่ในประเทศไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

(๙) เป็นผู้ที่มิคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หากปรากฏในภายหลังว่าผู้สมัครขาดคุณสมบัติตามข้อ ๗(๑)-๗(๙) ข้อใดข้อหนึ่งอยู่ก่อนทำการสมัครสอบคัดเลือก จะถูกตัดสิทธิ์ในการสอบคัดเลือกครั้งนั้นๆ และแม้จะได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว และไม่ได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมไปเป็นอย่างอื่น จะถูกถอนสภาพจากการเป็นนักศึกษาทันที

#### ข้อ ๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด รายละเอียดต่างๆ จะประกาศให้ทราบเป็นคราวๆ ไป แต่ในกรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นเป็นกรณีพิเศษ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ มหาวิทยาลัยอาจคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๗ เข้าเป็นนักศึกษาพิเศษตามนโยบายมหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาพิเศษอาจจะเป็นผู้มีความประสงค์เข้าศึกษาโดยไม่ขอรับปริญญา หรือต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

#### ข้อ ๙ การชำระเงินและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ผู้ผ่านการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกและยืนยันสิทธิ์เพื่อเข้าเป็นนักศึกษา ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าลงทะเบียนวิชาเรียนและค่าธรรมเนียมอื่นๆ ตามวัน เวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ดำเนินการและต้องนำหลักฐานการชำระเงินพร้อมหลักฐานอื่นๆ สำหรับการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาไปขึ้นทะเบียนด้วยตนเองตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ทราบและปฏิบัติ

ข้อ ๑๐ มหาวิทยาลัยอาจจะอนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสาขาวิชาหนึ่งของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาในอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีวิชาพื้นฐานคล้ายคลึงกันได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยที่นักศึกษาผู้นั้นประสงค์จะเข้าศึกษาต่อ มีมติเห็นชอบให้รับเข้าศึกษาตามเงื่อนไข โดยให้ภาควิชาที่นั้นๆ เป็นผู้กำหนดจำนวนวิชาและระยะเวลาที่นักศึกษาต้องศึกษาเพิ่มเติม

ข้อ ๑๑ การลงทะเบียนระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐ

นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนระหว่างมหาวิทยาลัยปีของรัฐได้เมื่อร้องขอให้มีการพิจารณา รายละเอียดในหลักสูตร ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยและอธิการบดี ของทั้งสองสถาบันการศึกษาเป็นผู้อนุมัติ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังนี้

(๑) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มิได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและ ปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่างๆ

(๒) รายวิชาที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้ หรือ มีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาในหลักสูตร

(๓) ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษารายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนข้ามสถาบันหรือ มหาวิทยาลัยไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการศึกษตามหลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

(๔) นักศึกษาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมอื่นๆ ตามที่สถาบันหรือ มหาวิทยาลัยที่นักศึกษาไปเรียนนั้นกำหนด

(๕) นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษากรณีไม่มีรายวิชาลงทะเบียน ณ มหาวิทยาลัย

## หมวดที่ ๒

### ระบบการศึกษาและการลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย มีระยะเวลาการศึกษาในแต่ละภาคเป็น ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคการศึกษาฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาปลายอีก ๑ ภาคก็ได้ มีระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ ทั้งนี้ต้องมีชั่วโมงเรียนในแต่ละรายวิชาเท่ากับชั่วโมงเรียนใน ภาคการศึกษาปกติ

(๒) การคิดหน่วยกิต

“หน่วยกิต” หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงภาระการศึกษาในแต่ละรายวิชาโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ก. รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง ต่อ ภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติรวมถึงรายวิชาโครงการหรือรายวิชาโครงการพิเศษที่ใช้เวลาฝึกหรือ ทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ง. การทำกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำกิจกรรมนั้นๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข้อ ๑๓ การลงทะเบียนเรียน

(๑) กำหนดวันและวิธีการลงทะเบียนในแต่ละภาคเรียนให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนตามกำหนด นักศึกษาจะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ (กลางภาคและปลายภาค) ในภาคเรียนนั้น

(๒) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนตามหลักสูตรดังต่อไปนี้

ก. วิชาที่นับหน่วยกิตและนำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต แต่เป็นวิชาที่บังคับในหลักสูตร

ค. วิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนหรือฝึกโดยไม่นับหน่วยกิตให้

ง. วิชาที่มีหน่วยกิต แต่ไม่ให้ค่าระดับคะแนน ถ้าหากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่ไม่พอใจจะได้ U และนับหน่วยกิตสำหรับการจบหลักสูตร แต่ไม่นำหน่วยกิตไปคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนดังนี้

ก. วิชาปฏิบัติ ต้องลงทะเบียนวิชาเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่เปิดสอน ในภาคการศึกษานั้น

ข. การลงทะเบียนวิชาเรียนทั้งวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ให้ถือปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาคปกติลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๕ หน่วยกิตแต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต นักศึกษาภาคค่ำลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต

ค. กรณีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือในหลักสูตรมีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ๑๓(๓)ข. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนต่ำกว่าที่กำหนดได้

(๔) การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษาไม่มีรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติต้องดำเนินการขอรักษาสถานภาพนักศึกษาและชำระเงินค่ารักษาสถานภาพภายใน ๑๕ วันนับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษามิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๖(๘) และให้นับระยะเวลาที่ขอรักษาสถานภาพรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

(๕) ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงการพิเศษหรือปริญญาโทแต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญา นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษาประจำภาค แล้วจำแนก สภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญา นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนนประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงการพิเศษหรือปริญญา นิพนธ์ที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญา นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาไว้ ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการศึกษาใน ภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้วนักศึกษา ต้องลงทะเบียน รักษาสภาพโครงการพิเศษหรือปริญญา นิพนธ์ในภาคการศึกษาปกติถัดไปหรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จ การศึกษา

ข้อ ๑๔ การขอเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากจะขอเปลี่ยนหรือเพิ่มวิชาเรียนให้ทำได้ ภายใน ๓ สัปดาห์นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดแต่เฉพาะหน่วยกิตของ วิชาที่เลือกเรียนใหม่

(๒) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากต้องการถอนวิชานั้นให้ถอนได้ภายใน ๑๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิด ภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อน กรณีนักศึกษาดถอนวิชาเรียนเมื่อพ้นกำหนดดังกล่าวให้ได้รับเกรด

W

ข้อ ๑๕ การโอนผลการเรียน

(๑) คุณสมบัติของผู้ขอเทียบโอน

มหาวิทยาลัยจะอนุมัติให้มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ก. มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามข้อ ๗ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

ข. ผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

ค. รายวิชาที่นำมาขอเทียบโอน ต้องมีคะแนนหรือผลการประเมินไม่ต่ำกว่า C หรือ ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า

ง. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบหรือหลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยต้องมีอายุไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันสิ้นสุดภาคการศึกษาของรายวิชาที่ขอเทียบโอน หรือวันสุดท้ายของประสบการณ์ที่ยื่นขอรับการประเมิน

จ. ได้รับอนุมัติการเทียบโอนรายวิชาก่อนการอนุมัติผลการศึกษาในรายวิชา ที่ขอเทียบโอน

(๒) การดำเนินการขอเทียบโอน

นักศึกษาที่ประสงค์จะขออนุมัติการเทียบโอนรายวิชาและผลการเรียน ให้ดำเนินการดังนี้

ก. แจ้งความจำนงถึงงานทะเบียนและสถิณักศึกษา กองบริการการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์จะยื่นคำร้องขอเทียบโอน

ข. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ อาทิ ระเบียบผลการเรียน (Transcript) และรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้วให้ติดต่อสถาบันเดิมจัดส่งมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

ค. หลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัย นักศึกษาเป็นผู้นำเสนอด้วยตนเองที่ภาควิชา

(๓) การเทียบโอนผลเรียนระหว่างการศึกษาในระบบ

ก. การเทียบโอนของนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย

๑. รายวิชาเดิมที่ขออนุมัติเทียบโอนต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกัน และมีปริมาณเท่ากันหรือไม่น้อยกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่

๒. นักศึกษาสามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข. การเทียบโอนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือต่างสถาบัน

๑. ต้องศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติ โดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๕๐

๒. มีรายวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันเดิมเทียบได้กับรายวิชาในมหาวิทยาลัยตามแผนกำหนดการศึกษาของสาขาวิชาที่รับโอนมาได้เป็นหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมหรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกัน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย

๓. รายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบโอน

๔. รายวิชาเดิมที่จะพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตจะกระทำได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน



๕. ให้คณะ/วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเวลาการประเมิน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน และแจ้งผลการประเมินให้นักศึกษาทราบโดยจัดทำเป็นประกาศคณะ/วิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

ก. ต้องผ่านการทดสอบในรายวิชาที่ขอเทียบโอน โดยคณะ/วิทยาลัย จัดให้มี การทดสอบ หรือผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ หรือประเมินจากแฟ้มสะสมผลการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากความรู้ และจากประสบการณ์ที่เสนอให้ประเมิน รวมทั้งการประเมินจากการสัมภาษณ์

ข. การบันทึกผลการเรียนให้บันทึกการได้หน่วยกิตตามวิธีการประเมินดังนี้ จาก การทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) ให้บันทึก “CS” (Credits from Standardized test) จาก การทดสอบ ที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน (Non-Standardized test) ให้บันทึก “CE” (Credits from exam) การศึกษา/อบรม ที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา (Evaluation of Non-sponsored training) ให้บันทึก “CT” (Credits from training) จากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ให้บันทึก “CP” (Credits from portfolio)

ค. ให้คณะ/วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นักศึกษาขอเทียบโอนผลการเรียนเป็นผู้พิจารณา แล้วเสนอผลการพิจารณาเป็นคำระดับคะแนนให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ง. คณะกรรมการสภาวิชาการพิจารณาอนุมัติการเทียบโอนผลการเรียน โดยให้เทียบโอนเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปี และภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ให้นักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

จ. การเทียบโอนรายวิชาให้นับหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

(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 และในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต่มดังต่อไปนี้

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	-	การวัดผลโครงการงานพิเศษหรือปริญญา- นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)

S	-	พอใจ (Satisfactory)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	-	ขอถอนวิชาเรียนหลังกำหนด (Withdrawal)

(๒) ให้มีการวัดผลการศึกษาปลายภาคการศึกษา ๑ ครั้ง และควรมีการสอบกลางภาคการศึกษาครั้งหนึ่งด้วย

(๓) ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกภาคการศึกษา โดยมีคณบดี/ผู้อำนวยการเป็นผู้ลงนามอนุมัติผลการวัดผลการศึกษาและพิจารณาเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญา

(๔) ให้คณะ/วิทยาลัยเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้อย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษานับตั้งแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อพ้นกำหนดนี้แล้วให้คณบดี/ผู้อำนวยการสั่งทำลายได้

#### ข้อ ๑๘ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) ให้คณบดี/ผู้อำนวยการนำรายชื่อกำหนดระดับคะแนนเป็นรายวิชาแล้วรวมเข้าด้วยกัน หาค่าเฉลี่ยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกวิชา ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทนให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วยทุกครั้ง

(๒) ให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิดจากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

ข. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือ ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิดจากผลการศึกษาของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดค่าระดับคะแนน

#### 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/ผู้อำนวยการพิจารณาประกอบความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นเห็นสมควรอนุมัติเพราะการศึกษาของนักศึกษาผู้นั้นขาดเนื้อหาเพียงเล็กน้อย

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

ค. นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันสุดวิสัย และคณบดี/ผู้อำนวยการอนุมัติ

ง. นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษาให้แจ้งการให้คะแนน I (ไม่สมบูรณ์) มาพร้อมกับผลการศึกษานักศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เสร็จสิ้นภายใน ๓๐ วัน นับจากวันอนุมัติผลการศึกษาประจำภาค ถ้าหากพ้นกำหนดเวลาแล้ว นักศึกษาผู้ใดยังมีค่าระดับคะแนน 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] รวมกับหน่วยกิต รายวิชาอื่น ๆ ในการคิดจำนวนหน่วยกิตสูงสุดที่นักศึกษาลงทะเบียนด้วย แต่ไม่นับรวมเป็นจำนวนหน่วยกิตต่ำสุดที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

(๔) การเรียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตนี้ ไม่มีการวัดผลและให้มหาวิทยาลัยบันทึกอักษร AU ในระเบียนการศึกษาได้เมื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาวินิจฉัยว่านักศึกษาได้เรียนด้วยความตั้งใจ และมีเวลาเรียนครบตามข้อ ๑๖ และอาจารย์ผู้สอนแจ้งผลการเรียน AU ในการส่งคะแนนของวิชานั้นด้วย

ข้อ ๒๒ การจำแนกสภาพของนักศึกษา

สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ นักศึกษาสภาพปกติและนักศึกษาสภาพวิथाทัณฑ์

(๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคเรียนแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) นักศึกษาสภาพวิथाทัณฑ์ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐

นักศึกษาสภาพวิथाทัณฑ์ ต้องไปปรับทรววิथाทัณฑ์ที่ภาควิชา และให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของหน่วยกิตรวมในภาคเรียนถัดไป หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา นักศึกษาสภาพวิथाทัณฑ์ จะพ้นสภาพวิथाทัณฑ์เมื่อได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

ข้อ ๒๓ ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

การกำหนดฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบจากจำนวนสัดส่วนระหว่างหน่วยกิตที่สอบได้กับหน่วยกิตรวมของหลักสูตรทั้งหมดให้ถือเกณฑ์ดังนี้

(๑) สอบไล่ได้ ๑-๓๔ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๑

(๒) สอบไล่ได้ ๓๕-๖๘ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๒

(๓) สอบไล่ได้ ๖๙-๑๐๒ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๓

(๔) สอบไล่ได้ ๑๐๓-๑๓๖ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๔

(๕) สอบไล่ได้ ๑๓๗ หน่วยกิตขึ้นไป ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๕

ข้อ ๒๔ ระยะเวลาที่ใช้สำหรับหลักสูตร

นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาศึกษาไม่เกินสองเท่าของระยะเวลาตามแผนการศึกษาที่ระบุไว้ในหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ

การนับระยะเวลาการศึกษา ให้นับตั้งแต่การเข้าศึกษา โดยให้นับรวมระยะเวลาการศึกษาภาคฤดูร้อน การลาพักการศึกษา หรือการถูกสั่งพักการศึกษาด้วย

ข้อ ๒๕ การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำผิด

(๑) การทุจริตในการสอบ

นักศึกษาซึ่งกระทำผิด หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบในการสอบประจำภาค หรือการสอบระหว่างภาคอย่างชัดแจ้ง ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาลงโทษสถานใดสถานหนึ่งดังต่อไปนี้

ก. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต และให้พักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อยอีก ๑ ภาคการศึกษา

ค. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต รวมทั้งไม่พิจารณาผลการศึกษาในภาคการศึกษา ที่นักศึกษากระทำการทุจริตและให้สั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา

ง. ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๒) นักศึกษาที่กระทำความผิดอื่น ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาให้ได้รับโทษตามควรแก่ความผิดนั้น

(๓) ให้นำระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา 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 สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๔. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

ข. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๖๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้วได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๓) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๔) นักศึกษาไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่เปิดภาคการศึกษา ตามข้อ ๑๓(๔)

ข้อ ๒๗ การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา

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

(๒) การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา คณบดี/ผู้อำนวยการ และได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

(๓) นักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการคืนสภาพนักศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๔) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา จะมีสภาพการเป็นนักศึกษา เช่นเดียวกับสภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ ทั้งนี้ การนับระยะเวลาการศึกษาให้เป็นไปตามข้อ ๒๔

#### หมวดที่ ๔

#### การลาและการขอกลับเข้าศึกษาต่อ

ข้อ ๒๘ การลาป่วย

(๑) การลาป่วยแยกออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. การลาป่วยก่อนสอบ หมายถึง นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคการศึกษานั้นสิ้นสุดและป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องภายในหนึ่งสัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วยพร้อมใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ข. การลาป่วยระหว่างสอบ หมายถึง นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นภาคการศึกษาแล้วแต่เกิดป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการทันที และต้องนำไปรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลเอกชนที่ทางราชการรับรองมาให้โดยด่วน

#### ข้อ ๒๘ การลาฝึก

(๑) นักศึกษาที่จำเป็นต้องลาระหว่างชั่วโมงเรียน ต้องขออนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่จะต้องลาฝึกตั้งแต่ ๑ วันขึ้นไป ต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของผู้ปกครอง

#### ข้อ ๓๐ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการเพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ในกรณีต่อไปนี้

ก. ถูกเกณฑ์หรือระดมพลเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

ข. ได้รับทุนไปอบรมหรือดูงานต่างประเทศ

ค. ป่วยซึ่งต้องได้รับการรักษาเป็นระยะเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์ที่ถูกต้องจากสถานพยาบาลของทางราชการหรือของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ง. มีความจำเป็นส่วนตัวโดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้วไม่น้อยกว่า

#### 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 เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้วให้มารายงานตัวที่ภาควิชา และยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนถูกสั่งพักการศึกษา

หมวดที่ ๕

การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๒ นักศึกษาจะมีสิทธิ์ได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาบัตร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) ศึกษาครบหน่วยกิตและวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทน ให้นับหน่วยกิตของวิชานั้นเฉพาะครั้งที่สอบได้เพียงครั้งเดียว

(๒) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) เป็นผู้ไม่เกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อ ๓๔

ข้อ ๓๓ การได้เกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปกติและมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกินที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

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

(๓) ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยม

อันดับหนึ่ง

(๕) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยม

อันดับสอง

## หมวดที่ ๖

### การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

ข้อ ๓๔ นักศึกษาซึ่งเป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์สมควรพิจารณาเสนอสภามหาวิทยาลัยให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จะต้องมีความสมบัติตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย มีวัฒนธรรม สุภาพเรียบร้อย รักษาชื่อเสียงเกียรติคุณและประโยชน์ของมหาวิทยาลัย ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งของมหาวิทยาลัย ตลอดจนจะต้องมีพฤติกรรมด้านความประพฤติ ดังนี้

(๑) ไม่เป็นผู้ซึ่งมีจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบโดยคำวินิจฉัยของแพทย์ หรือเป็นผู้ที่ศาลสั่งให้เป็นคนเสมือนไร้ความสามารถ หรือไร้ความสามารถ

(๒) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษา หรืออยู่ในระหว่างต้องหาคดีอาญา เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๓) ไม่เป็นผู้ซึ่งประพฤติชั่ว บกพร่องในศีลธรรม ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องคองของเมฆาจนไม่สามารถครองสติได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน ประพฤติผิดในฐานะผู้ชายซึ่งทำให้เสื่อมเสียชื่อเสียง

(๔) ไม่เป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดการแตกแยกความสามัคคี หรือก่อการวิวาทในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือระหว่างนักศึกษาของมหาวิทยาลัยกับนักศึกษา นักเรียนในสถาบันอื่นหรือบุคคลอื่น

(๕) ไม่เป็นผู้ซึ่งแสดงอาการกระด้างกระเดื่อง ลบหลู่ดูหมิ่นต่อคณาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัย

(๖) ไม่เป็นผู้ซึ่งก้าวร้าวในอำนาจการบริหารงานของมหาวิทยาลัย

(๗) ไม่เป็นผู้ซึ่งจงใจ หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงแก่ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย

(๘) ไม่มีหนี้สินผูกพันกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๕ นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ได้ชื่อว่าเป็นผู้ซึ่งไม่มีเกียรติและศักดิ์ ไม่สมควรได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อาจได้รับพิจารณาดังนี้

(๑) ไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(๒) ยับยั้งไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาที่กำหนด ๑ ปี ถึง ๓ ปีการศึกษา ทั้งนี้ ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำขึ้น

ข้อ ๓๖ เมื่อนักศึกษาสอบได้ครบทุกกระบวนวิชาในคณะ/วิทยาลัยใดแล้ว กรณีพบว่า นักศึกษาขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณา เกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาเสนอความเห็นต่อมหาวิทยาลัยพิจารณาโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๓๗ การประชุมคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยเพื่อพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของ นักศึกษาต้องมีคณะกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมด ประธานคณะกรรมการ มี อำนาจเชิญบุคคลใดๆที่เกี่ยวข้องกับกรณีมาอธิบายชี้แจง มีอำนาจขอสำเนาเอกสารจากหน่วยงานใดๆ มา ประกอบการพิจารณาได้คณะกรรมการจะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมาให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหรือไม่ ก็ได้ การวินิจฉัยชี้ขาดของที่ประชุมให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานที่ ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ข้อ ๓๘ การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาผู้ใดซึ่งเห็นว่าขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่ง ตามความในข้อ ๓๔ และปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในการประพฤติดังกล่าว ให้ประธาน กรรมการในคณะ/วิทยาลัยทำการพิจารณาทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดี/ผู้อำนวยการในคณะ/วิทยาลัย ของนักศึกษาซึ่งร่วมประพฤติดังกล่าวโดยด่วน เพื่อให้คณะ/วิทยาลัยนั้น ๆ พิจารณาดำเนินการต่อไป

ข้อ ๓๙ นักศึกษาผู้ใดถูกลงโทษการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอ ชื่อให้ได้รับปริญญา ถ้าเห็นว่าตนไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิอุทธรณ์ต่ออธิการบดี โดยทำเป็นหนังสือ มีสำเนาถูกต้องหนึ่งฉบับลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ยื่นต่อคณบดี/ผู้อำนวยการซึ่งตนศึกษาในคณะ/วิทยาลัย นั้นภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ทราบว่าเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา

ให้ผู้ซึ่งรับอุทธรณ์ส่งอุทธรณ์นั้นพร้อมด้วยคำชี้แจงของตนถ้าพึงมีต่อไปยังมหาวิทยาลัย ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์อันถูกต้องตามข้อ ๓๙

ข้อ ๔๐ เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอุทธรณ์ ให้อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายเป็น ประธานกรรมการ คณบดี/ผู้อำนวยการทุกคณะ และผู้อำนวยการกองบริการการศึกษาเป็นกรรมการและ เลขานุการ พิจารณาวินิจฉัยให้เสร็จภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ เมื่อคณะกรรมการพิจารณา วินิจฉัยยื่นตามมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย คำวินิจฉัยขั้นนี้ให้เป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลง มติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ให้เสนอนายกสภามหาวิทยาลัยพิจารณาวินิจฉัยชี้ขาดแล้วให้นำเสนอ สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทราบด้วย

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

ส.ท.ท.

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



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

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ เกี่ยวกับการพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา และเพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 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 สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

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

(๗) นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง และปริญญาตรีเทียบโอน

ก. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษ

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้วได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๘) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

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

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัยหรือการตีความเพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด และให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔

1.7.7

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต  
(ฉบับที่ ๓)  
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ ให้เหมาะสมเพื่อรองรับโครงการพระราชดำริตามนโยบายของรัฐบาล หลักสูตรฝึกอบรมนักเทคโนโลยีหรือนักปฏิบัติการชั้นสูงตามมาตรฐานมหาวิทยาลัยหรือหลักสูตรฝึกอบรมเทียบเท่าที่มหาวิทยาลัยรับรองของคณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ จึงออกระเบียบไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความใน จ. ใน (๔) ของข้อ ๑๕ ของระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“จ. การเทียบโอนรายวิชาให้นับหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน ยกเว้นการเทียบโอนความรู้และหน่วยกิตของหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิตสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ซึ่งผ่านการทำงานในสถานประกอบการมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ปี และผ่านหลักสูตรฝึกอบรมนักเทคโนโลยีหรือนักปฏิบัติการชั้นสูงตามมาตรฐานมหาวิทยาลัย หรือหลักสูตรฝึกอบรมเทียบเท่าที่มหาวิทยาลัยรับรอง ให้เทียบโอนได้ไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

177

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต  
(ฉบับที่ ๔)  
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ เพื่อให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุม  
ครั้งที่ ๖/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ จึงออกระเบียบไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับกับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความใน ก. ใน (๓) ของข้อ ๑๕ ของระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ก. การเทียบโอนของนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย

๑. รายวิชาเดิมที่ขออนุมัติเทียบโอนต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกันและมีปริมาณ  
เท่ากันหรือไม่น้อยกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่และต้องศึกษามาแล้วไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา

๒. นักศึกษาสามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอด  
หลักสูตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(ดร.ศิริรัช โรจนพฤกษ์)

อุปนายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ทำหน้าที่แทนนายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ





ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต  
(ฉบับที่ ๕)  
พ.ศ. ๒๕๖๑

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุม  
ครั้งที่ ๕/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑ จึงออกระเบียบไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ฉบับที่ ๕) พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๑ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความหมายของบทนิยามคำว่า “ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตร” ในข้อ ๔  
ของระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต  
พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตร” หมายความว่า การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิต  
และสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้นๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนน  
การวัดผลโครงการพิเศษ ปริญญาโท หรือรายวิชาสหกิจศึกษา ยังไม่สิ้นสุด (Ip) ด้วย”

ข้อ ๔ ให้ยกเลิกความใน (๖) ของข้อ ๑๓ ของระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงการพิเศษ ปริญญาโท หรือรายวิชาสหกิจศึกษา  
แต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษ ปริญญาโท  
หรือรายวิชาสหกิจศึกษา ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษา  
ประจำภาค แล้วจำแนกสภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผล  
โครงการพิเศษ ปริญญาโท หรือรายวิชาสหกิจศึกษา ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนน  
ประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงการพิเศษ ปริญญาโท หรือรายวิชาสหกิจศึกษา  
ที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษ ปริญญาโท หรือรายวิชาสหกิจศึกษา ยังไม่สิ้นสุด (In-progress)  
ต่อท้ายวิชาไว้ ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

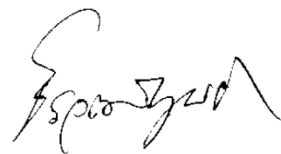
ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้ว นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสุขภาพโครงการพิเศษ ปรินญาณิพนธ์ หรือรายวิชาสหกิจศึกษาในภาคการศึกษาปกติถัดไปหรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา”

ข้อ ๕ ให้ยกเลิกความใน (๑) ของข้อ ๑๗ ของระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(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	-	การวัดผลโครงการพิเศษ ปรินญาณิพนธ์ หรือรายวิชาสหกิจศึกษายังไม่สิ้นสุด (In-progress)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	-	ขอลถอนวิชาเรียนหลังกำหนด (Withdrawal)”

ประกาศ ณ วันที่ ๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑



(ศาสตราจารย์ ดร.ธีรสุดา บุญยโสภณ)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาคผนวกหมายเลข 8

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ตามมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตร  
ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
ตามมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

องค์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ จำแนกเป็น  
ขอบเขตองค์ความรู้ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง  
(Applied Mathematics, Computer and Simulations)
2. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์  
(Mechanics)
3. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล  
(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
4. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ  
(Chemistry and Materials)
5. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน  
(Energy)
6. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
(Electricity and Electronics)
7. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ  
(System Management)
8. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม  
(Biology Health and Environment)

## สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)

รายวิชา	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)								
120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)	X			X	X		
120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)	3(3-0-6)	X		X	X	X		
120213103 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3(3-0-6)	X	X	X		X		
120213125 ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3(2-2-5)	X				X		
120213126 การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรตรรก (Digital Circuit and Logic Design)	3(2-2-5)	X				X		
120213127 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Laboratory)	1(0-3-1)	X		X	X	X		
120213128 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)	X			X	X		
2. กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม (Measurement, Instrument and Control System)								
120213105 ระบบควบคุม (Control System)	3(3-0-6)	X	X			X	X	
120213208 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3(3-0-6)	X				X	X	
120213600 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	X						
3. กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน (Energy Conversion and Transportation)								
120213204 ปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	X				X	X	
120213209 เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machine)	3(3-0-6)	X	X			X	X	
120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)	X				X	X	
120213213 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า (Electrical Machines Laboratory)	1(0-3-1)	X	X			X	X	
120213311 เครื่องจักรกลทางไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electrical Machines)	3(3-0-6)	X	X			X	X	
120213433 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)	X	X			X	X	

รายวิชา	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
4. กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System, High Voltage Engineering, and Installation Standard)								
120213210 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)	X			X	X	X	
120213211 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	3(3-0-6)	X			X	X		
120213308 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering)	3(3-0-6)	X			X	X		
120213309 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)	X			X	X	X	
120213310 โรงไฟฟ้าและสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations)	3(3-0-6)	X			X	X		
120213312 ระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่ (Modern Electric Power Systems)	3(3-0-6)	X			X	X		
120313107 วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	X	X	X				
120313111 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)	X	X					
120513201 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)	X	X					
5. กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Integration of Electrical Engineering Knowledge)								
120213318 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Engineering Project)	3(0-6-3)	X			X	X	X	X
120113600 เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน (Pre-Cooperative Education and Internship)	1(2-0-1)	X			X	X	X	X
120213800 สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(540 ชั่วโมง)	X			X	X	X	X
120213801 การฝึกงานภาคอุตสาหกรรม (Industrial Internship)	0(240 ชั่วโมง)	X			X	X	X	X

## สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบวัดคุม / วิศวกรรมอัตโนมัติ)

รายวิชา	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)								
120213100 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)	X			X	X		
120213101 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)	3(3-0-6)	X		X	X	X		
120213103 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)	3(3-0-6)	X	X	X		X		
120213125 ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3(2-2-5)	X				X		
120213126 การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรตรรก (Digital Circuit and Logic Design)	3(2-2-5)	X				X		
120213127 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Laboratory)	1(0-3-1)	X		X	X	X		
120213128 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)	X			X	X		
120213204 ปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	X			X	X		
120213209 เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machine)	3(3-0-6)	X	X		X	X		
120213211 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	3(3-0-6)	X			X	X		
120213212 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)	X			X	X		
120213213 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า (Electrical Machines Laboratory)	1(0-3-1)	X	X		X	X		
120213431 วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0-6)		X	X	X	X		
120213433 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)	X	X		X	X		
2. กลุ่มความรู้ด้านการวัดและเครื่องมือ (Measurements and Instrumentation)								
120213208 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)	3(3-0-6)	X			X	X		
120213419 มาตรวิทยาและการสอบเทียบเครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรม (Metrology and Industrial Instrument Calibration)	3(2-2-5)	X			X	X		
120213432 เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3(2-2-5)	X			X	X		
3. กลุ่มความรู้ด้านระบบและการควบคุม (System and Control)								
120213105 ระบบควบคุม (Control System)	3(3-0-6)	X	X		X	X		

รายวิชา	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
120213415 วาล์วควบคุมและตัวขับเคลื่อน (Control Valves and Drives)	3(2-2-5)	X	X			X	X	
120213406 ระบบนิวเมติกและไฮดรอลิก (Pneumatic and Hydraulic System)	3(2-2-5)	X	X	X		X	X	
4. กลุ่มความรู้ด้านระบบสารสนเทศในอุตสาหกรรม (Industrial Information System)								
120213423 การควบคุมลำดับและการควบคุมเชิงตรรกะที่โปรแกรมได้ (Sequence Control and Programmable Logic Control)	3(2-2-5)	X	X			X	X	
120213600 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	X						
5. กลุ่มความรู้ด้านบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม (Industrial Management)								
120213210 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)	X				X	X	X
120213405 การออกแบบระบบการวัด (Instrumentation System Design)	3(3-0-6)	X					X	X
6. กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Integration of Electrical Engineering Knowledge)								
120213428 โครงการวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (Instrumentation and Automation Engineering Project)	3(0-6-3)	X			X	X	X	X
120113600 เตรียมสหกิจศึกษาและฝึกงาน (Pre-Cooperative Education and Internship)	1(2-0-1)	X			X	X	X	X
120213800 สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(540 ชั่วโมง)	X			X	X	X	X
120213801 การฝึกงานภาคอุตสาหกรรม (Industrial Internship)	0(240 ชั่วโมง)	X			X	X	X	X



ภาคผนวกหมายเลข 9

รายละเอียดเพิ่มเติมการออกสหกิจศึกษา

### รายละเอียดเพิ่มเติมการออกสหกิจศึกษา

นักศึกษาที่ออกสหกิจศึกษาต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดในคู่มือสหกิจศึกษาของ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ในกรณีที่นักศึกษาไม่สามารถออกสหกิจศึกษาหรือไม่สามารถ ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้จนครบชั่วโมงที่กำหนด เช่น เกิดเจ็บป่วยในระหว่างออกสหกิจศึกษา สถานประกอบการมีการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น ให้นักศึกษาทำคำร้องยื่นต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา สหกิจศึกษาเพื่อพิจารณาตามขั้นตอนเป็นกรณีไป

ในกรณีที่นักศึกษาได้รับความเห็นชอบให้ไม่ต้องออกสหกิจศึกษา นักศึกษาจะต้องเข้ารับการฝึกงานภาคอุตสาหกรรมในภาคฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3 ซึ่งจะต้องเรียนรายวิชาทดแทนรายวิชา สหกิจศึกษาจำนวน 3 รายวิชา ดังนี้

#### แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

120213801	การฝึกงานภาคอุตสาหกรรม (Industrial Internship)	0(240 ชั่วโมง)
120213xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Engineering Elective Course)	3(x-x-x)
120213xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Engineering Elective Course)	3(x-x-x)

#### แขนงวิชาวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ

120213801	การฝึกงานภาคอุตสาหกรรม (Industrial Internship)	0(240 ชั่วโมง)
120213xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (Instrumentation and Automation Engineering Elective Course)	3(x-x-x)
120213xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ (Instrumentation and Automation Engineering Elective Course)	3(x-x-x)

ภาคผนวกหมายเลข 10

รายละเอียดเพิ่มเติมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร  
(Program-level Learning Outcomes, PLOs)

### 1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program-level Learning Outcomes, PLOs)

- PLO 1 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาหรือการทำงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้
- PLO 2 สามารถใช้ทักษะและเลือกใช้เครื่องมือในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง
- PLO 3 สามารถกำหนดปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้
- PLO 4 สามารถออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง รวมถึงการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง และปรับปรุงวิธีการทดลองทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติ
- PLO 5 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้
- PLO 6 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำงานเป็นทีมโดยสามารถเป็นผู้นำหรือสมาชิกทีมได้ โดยการสร้างเป้าหมายการวางแผนงานร่วมกัน และทำงานได้ทันตามกำหนดในแผน
- PLO 7 สามารถนำเสนอและสื่อสารทั้งด้านการเขียน การพูด และการใช้สื่อประกอบได้อย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร
- PLO 8 สามารถค้นคว้าข้อมูลและศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงปรับตัวอย่างต่อเนื่องกับการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
- PLO 9 ตระหนักในจรรยาวิชาชีพวิศวกรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งคำนึงถึงผลกระทบของเทคโนโลยีวิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

### 3. การพัฒนา PLOs ที่ระบุในข้อ 1. นิสิต/นักศึกษาจะต้องมีพัฒนาการเป็นลำดับขั้นอย่างไร

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการจากการเรียนรู้ของ Program Learning Outcomes ที่กำหนด (Sub-PLOs)	ลำดับขั้น (ชั้นปี)
PLO 1 สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาหรือการทำงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้	SPLO1.1 ความสามารถประยุกต์ใช้หลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมในแก้ไขปัญหาพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	4
	SPLO1.2 ความสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แก้ไขปัญหาหรือทำงานพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	2
PLO 2 สามารถใช้ทักษะและเลือกใช้เครื่องมือในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรม	SPLO2.1 ความสามารถเลือกใช้เครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติให้ถูกต้องตามลักษณะงาน	2, 3, 4

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการจากการเรียนรู้ของ Program Learning Outcomes ที่กำหนด (Sub-PLOs)	ลำดับชั้น (ชั้นปี)
การวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง	SPLO2.2 ความสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง	2, 3, 4
PLO 3 สามารถกำหนดปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ วางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	SPLO3.1 ความสามารถระบุปัญหาในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	3
	SPLO3.2 ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาค้นพื้นฐานในวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	4
PLO 4 สามารถออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลอง รวมถึงการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงวิธีการทดลองทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติ	SPLO4.1 ความสามารถออกแบบการทดลองขั้นพื้นฐานในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้	4
	SPLO4.2 สามารถดำเนินการทดลองขั้นพื้นฐานในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติโดยใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	4
	SPLO4.3 ความสามารถวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงวิธีการทดลองทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติโดยประยุกต์ใช้หลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม	4
PLO 5 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	SPLO5.1 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	4
	SPLO5.2 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมการวัดคุม	4
	SPLO5.3 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ	4
PLO 6 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำงานเป็นทีมโดยสามารถเป็นผู้นำหรือสมาชิกทีมได้ โดยการสร้างเป้าหมายการวางแผนงานร่วมกัน และทำงานได้ทันตามกำหนดในแผน	SPLO6.1 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ	1 - 4
	SPLO6.2 ความสามารถในการสร้างเป้าหมายการวางแผนงาน การทำงานได้ทันตามกำหนด	1 - 4
	SPLO6.3 ความสามารถในการสร้างความร่วมมือในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน	1 - 4
PLO 7 สามารถนำเสนอและสื่อสารทั้งด้านการเขียน การพูด	SPLO7.1 ความสามารถจำและระบุศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม	1 - 4

Program Learning Outcomes	การพัฒนาการจากการเรียนรู้ของ Program Learning Outcomes ที่กำหนด (Sub-PLOs)	ลำดับชั้น (ชั้นปี)
และการใช้สื่อประกอบได้อย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร	SPLO7.2 ความสามารถในการเขียนและการพูดโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ และใช้สื่อได้อย่างถูกต้อง	1 – 4
	SPLO7.3 ความสามารถอธิบาย นำเสนอ สื่อสาร ข้อมูลด้านวิศวกรรมอย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร	3, 4
PLO 8 สามารถค้นคว้าข้อมูลและศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมถึงปรับตัวอย่างต่อเนื่องกับการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	SPLO8.1 ความสามารถในการค้นคว้าข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย	3, 4
	SPLO8.2 ความสามารถเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าให้สามารถคิดเป็นและทำเป็นตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่กำหนด	3, 4
PLO 9 ตระหนักในจรรยาวิชาชีพ วิศวกรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งคำนึงถึงผลกระทบของเทคโนโลยี วิศวกรรมต่อสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม	SPLO9.1 ความสามารถในการคำนึงถึงจริยธรรม จรรยาบรรณและความรับผิดชอบในวิชาชีพ	3, 4
	SPLO9.2 ความสามารถในการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคมศาสตร์	3, 4

3. ระบุเนื้อหาที่ผู้เข้ารับการอบรมต้อง "ความรู้ (Know)" และ "เข้าใจ (Understanding)" ทักษะ (Skills) ที่ผู้เข้ารับการอบรมต้องฝึก และ เจตคติ (Attitude) ที่ผู้เข้ารับการอบรมต้องมีเพื่อให้เกิดพัฒนาการการเรียนรู้ตามที่ระบุในข้อ 2 ข้างต้น

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	ความรู้ (Know)"	ทักษะ (Skills)	เจตคติ (Attitude)
SPLO1.1 ความสามารถประยุกต์ใช้หลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมในแก้ไขปัญหาพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติ	(Applying) * องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมไฟฟ้า, การวัดคุม และระบบอัตโนมัติ	(Precision) ** ใช้หลักการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมไฟฟ้า, การวัดคุม และระบบอัตโนมัติได้อย่างแม่นยำ	(Valuing) *** การเห็นคุณค่าของความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมไฟฟ้า, การวัดคุม และระบบอัตโนมัติ

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	ความรู้ (Know)"	ทักษะ (Skills)	เจตคติ (Attitude)
SPLO1.2 ความสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แก้ไขปัญหาหรือทำงานพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	(Applying) * องค์ความรู้ทางการโปรแกรมคอมพิวเตอร์	(Precision) ** ใช้หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์แก้ไขปัญหาได้อย่างแม่นยำ	(Valuing) *** การเห็นคุณค่าของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แก้ไขปัญหา
SPLO2.1 ความสามารถเลือกใช้เครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติให้ถูกต้องตามลักษณะงาน	(Understanding) * องค์ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	(Precision) ** ใช้หลักการเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมได้อย่างแม่นยำ	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการเลือกใช้เครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรม
SPLO2.2 ความสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างถูกวิธี	(Applying) * องค์ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	(Adaptation) ** การใช้งานเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเชี่ยวชาญนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการใช้งานเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรม
SPLO3.1 ความสามารถระบุปัญหาในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้	(Analyzing) * องค์ความรู้เกี่ยวกับปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้า, การวัดคุม และระบบอัตโนมัติ	(Precision) ** สามารถระบุปัญหาในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างแม่นยำ	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการระบุปัญหาในงานวิศวกรรม

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	ความรู้ (Know)"	ทักษะ (Skills)	เจตคติ (Attitude)
SPLO3.2 ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการแก้ไข ปัญหาขั้นพื้นฐานใน วิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรม การวัดคุม หรือวิศวกรรม อัตโนมติได้	(Evaluating) * องค์ความรู้ทางการวางแผนงานและการดำเนินงานสำหรับ ปัญหาทาง วิศวกรรมไฟฟ้า, การ วัดคุม และระบบ อัตโนมติ	(Adaptation) ** วางแผนและ ดำเนินการแก้ไข ปัญหาขั้นพื้นฐานได้ อย่างเชี่ยวชาญและ นำมาปรับใช้ได้ อย่างสมบูรณ์	(Organization) *** การให้ความสำคัญ ของการวางแผนและ ดำเนินการแก้ไข ปัญหาขั้นพื้นฐาน
SPLO4.1 ความสามารถ ออกแบบการทดลองขั้นพื้นฐาน ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมติได้	(Evaluating) * องค์ความรู้ทางการ ออกแบบการทดลอง สำหรับงานทาง วิศวกรรมไฟฟ้า, การ วัดคุม และระบบ อัตโนมติ	(Precision) ** ออกแบบการ ทดลองขั้นพื้นฐาน ได้อย่างแม่นยำ	(Organization) *** การให้ความสำคัญ ของการออกแบบการ ทดลองขั้นพื้นฐานใน งานวิศวกรรม
SPLO4.2 สามารถดำเนินการ ทดลองขั้นพื้นฐานในงาน วิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรม การวัดคุม หรือวิศวกรรม อัตโนมติโดยใช้เครื่องมือที่ เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย	(Applying) * องค์ความรู้ทางการ ดำเนินการทดลอง สำหรับงานทาง วิศวกรรมไฟฟ้า, การ วัดคุม และระบบ อัตโนมติ	(Adaptation) ** ดำเนินการทดลอง ขั้นพื้นฐานได้อย่าง เชี่ยวชาญและนำมา ปรับใช้ได้อย่าง สมบูรณ์	(Organization) *** การให้ความสำคัญ ของการดำเนินการ ทดลองขั้นพื้นฐานใน งานวิศวกรรม
SPLO4.3 ความสามารถ วิเคราะห์ผลที่ได้จากการ ทดลองและปรับปรุงวิธีการ ทดลองทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมติโดย ประยุกต์ใช้หลักการความรู้ทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรม	(Analyzing) * องค์ความรู้ทางการ วิเคราะห์ผลสำหรับ งานทาง วิศวกรรมไฟฟ้า, การ วัดคุม และระบบ อัตโนมติ	(Adaptation) ** วิเคราะห์ผลที่ได้ จากการทดลองและ ปรับปรุงวิธีการ ทดลองทางด้าน วิศวกรรมได้อย่าง เชี่ยวชาญและนำมา ปรับใช้ได้อย่าง สมบูรณ์	(Organization) *** การให้ความสำคัญ ของการวิเคราะห์ผล ที่ได้จากการทดลอง และปรับปรุงวิธีการ ทดลอง



พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	ความรู้ (Know)"	ทักษะ (Skills)	เจตคติ (Attitude)
SPLO5.1 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	(Evaluating) * องค์ความรู้การออกแบบระบบและอุปกรณ์ทางไฟฟ้า	(Adaptation) ** ออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
SPLO5.2 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมการวัดคุม	(Evaluating) * องค์ความรู้การออกแบบระบบและอุปกรณ์การวัดคุม	(Adaptation) ** ออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมการวัดคุมได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมการวัดคุม
SPLO5.3 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ	(Evaluating) * องค์ความรู้การออกแบบระบบและอุปกรณ์แบบอัตโนมัติ	(Adaptation) ** ออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการวิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ
SPLO6.1 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ	(Applying) * องค์ความรู้ทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น	(Adaptation) ** ทำงานได้ในฐานะสมาชิกหรือผู้นำได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Characterization) *** การปฏิบัติโดยเป็นนิสัยของการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	ความรู้ (Know)"	ทักษะ (Skills)	เจตคติ (Attitude)
SPLO6.2 ความสามารถในการสร้างเป้าหมายการวางแผนงานการทำงานได้ทันตามกำหนด	(Applying) * องค์ความรู้การวางแผนงานและการกำหนดความรับผิดชอบ	(Adaptation) ** สร้างเป้าหมายการวางแผนงานได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Characterization) *** การปฏิบัติโดยเป็นนิสัยของการสร้างเป้าหมายการวางแผนงาน และการทำงานได้ทันตามกำหนด
SPLO6.3 ความสามารถในการสร้างความร่วมมือในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน	(Applying) * องค์ความรู้ทางสังคมมารยาทการเข้าสังคม	(Adaptation) ** สร้างความร่วมมือที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกันได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Characterization) *** การปฏิบัติโดยเป็นนิสัยของการสร้างความร่วมมือในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน
SPLO7.1 ความสามารถจำและระบุศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม	(Remembering) * องค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม	(Precision) ** จำและระบุศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรมได้อย่างแม่นยำ	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการจำและระบุศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม
SPLO7.2 ความสามารถในการเขียนและการพูดโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษและใช้สื่อได้อย่างถูกต้อง	(Applying) * องค์ความรู้ทางภาษาไทย ภาษาอังกฤษ	(Precision) ** การเขียนและการพูดโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษและใช้สื่อได้อย่างแม่นยำ	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการเขียนและการพูดโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
SPLO7.3 ความสามารถอธิบายนำเสนอ สื่อสาร ข้อมูลด้านวิศวกรรมอย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร	(Applying) * องค์ความรู้ในการนำเสนอ สื่อสาร และการพูด	(Adaptation) ** อธิบาย นำเสนอ สื่อสาร ข้อมูลด้านวิศวกรรมได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Organization) *** การให้ความสำคัญของการอธิบายนำเสนอ สื่อสาร ข้อมูลด้านวิศวกรรม

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	ความรู้ (Know)"	ทักษะ (Skills)	เจตคติ (Attitude)
SPLO8.1 ความสามารถในการค้นคว้าข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย	(Applying) * องค์ความรู้ในการใช้เครื่องมือในการค้นหาข้อมูล	(Adaptation) ** สามารถในค้นคว้าข้อมูลตามได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Valuing) *** การเห็นคุณค่าของการค้นคว้าข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย
SPLO8.2 ความสามารถศึกษาให้เข้าใจถึงข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่กำหนด	(Understanding) * องค์ความรู้ในการจัดลำดับความคิดและความจำ	(Adaptation) ** สามารถศึกษาให้เข้าใจถึงข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Valuing) *** การเห็นคุณค่าของการศึกษาให้เข้าใจถึงข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่กำหนด
SPLO9.1 ความสามารถในการคำนึงถึงจริยธรรม จรรยาบรรณและความรับผิดชอบในวิชาชีพ	(Understanding) * องค์ความรู้เรื่องจริยธรรมทางวิชาชีพ	(Adaptation) ** คำนึงถึงจริยธรรม จรรยาบรรณและความรับผิดชอบต่อในวิชาชีพได้อย่างเชี่ยวชาญและนำมาปรับใช้ได้อย่างสมบูรณ์	(Characterization) *** การปฏิบัติโดยเป็นนิสัยของการคำนึงถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อในวิชาชีพ
SPLO9.2 ความสามารถในการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคมศาสตร์	(Applying) * องค์ความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคมศาสตร์	(Precision) ** สามารถในการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ได้อย่างแม่นยำ	(Characterization) *** การปฏิบัติโดยเป็นนิสัยของการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์

หมายเหตุ \* Cognitive Domain, Bloom's Taxonomy of Learning Domains

\*\* Affective Domain, Bloom's Taxonomy of Learning Domains

\*\*\* Psychomotor Domain, Bloom's Taxonomy of Learning Domains

## 4. การวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcome Assessment) ที่กำหนดในข้อ 3 ข้างต้น

พัฒนาการการเรียนรู้ของ SPLOs	Performance Tasks: Through what authentic performance tasks will learner demonstrate the desired SPLOs?	By what criteria will SPLOs be judged?
SPLO1.1 ความสามารถประยุกต์ใช้หลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมในแก้ไขปัญหาพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> </ul>
SPLO1.2 ความสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แก้ปัญหาหรือทำงานพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> </ul>
SPLO2.1 ความสามารถเลือกใช้เครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติให้ถูกต้องตามลักษณะงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ SPLOs	Performance Tasks: Through what authentic performance tasks will learner demonstrate the desired SPLOs?	By what criteria will SPLOs be judged?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	
SPLO2.2 ความสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างถูกวิธี	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> </ul>
SPLO3.1 ความสามารถระบุปัญหาในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> </ul>
SPLO3.2 ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาขั้นพื้นฐานใน	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ SPLOs	Performance Tasks: Through what authentic performance tasks will learner demonstrate the desired SPLOs?	By what criteria will SPLOs be judged?
วิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO4.1 ความสามารถออกแบบการทดลองขั้นพื้นฐานในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO4.2 สามารถดำเนินการทดลองขั้นพื้นฐานในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติโดยใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ SPLOs	Performance Tasks: Through what authentic performance tasks will learner demonstrate the desired SPLOs?	By what criteria will SPLOs be judged?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	
SPLO4.3 ความสามารถวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงวิธีการทดลองทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติโดยประยุกต์ใช้หลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO5.1 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO5.2 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมการวัดคุม	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ SPLOs	Performance Tasks: Through what authentic performance tasks will learner demonstrate the desired SPLOs?	By what criteria will SPLOs be judged?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO5.3 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานพยากรณ์ (Predictive task)</li> <li>▪ งานแก้ปัญหา (Problem solving task)</li> <li>▪ งานทดลอง (Experimental task)</li> <li>▪ งานคิดค้น (Invention task)</li> <li>▪ งานค้นหาข้อบกพร่อง (Error identification task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การให้ความสำคัญ (Essential)</li> <li>▪ การเห็นคุณค่า (Rich)</li> <li>▪ ความเป็นไปได้ (Feasible)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ ความคิดที่ยิ่งใหญ่ (Big idea)</li> <li>▪ การได้ปฏิบัติ (Active)</li> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO6.1 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานมุมมองทางด้านประวัติศาสตร์ (Historical perspective task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO6.2 ความสามารถในการสร้างเป้าหมายการวางแผนงาน การทำงานได้ทันตามกำหนด	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>



พัฒนาการการเรียนรู้ของ SPLOs	Performance Tasks: Through what authentic performance tasks will learner demonstrate the desired SPLOs?	By what criteria will SPLOs be judged?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานมุมมองทางด้านประวัติศาสตร์ (Historical perspective task)</li> </ul>	
SPLO6.3 ความสามารถในการสร้างความร่วมมือในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากเปรียบเทียบกัน (Comparison task)</li> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานมุมมองทางด้านประวัติศาสตร์ (Historical perspective task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO7.1 ความสามารถจำและระบุศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO7.2 ความสามารถในการเขียนและการพูดโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษและใช้สื่อได้อย่างถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO7.3 ความสามารถอธิบาย นำเสนอสื่อสาร ข้อมูลด้านวิศวกรรมอย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>▪ งานจากการวิเคราะห์ (Analyzing perspective task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO8.1 ความสามารถในการค้นคว้าข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>▪ งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO8.2 ความสามารถศึกษาให้เข้าใจถึงข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่กำหนด	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>▪ งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>▪ สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>▪ การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>▪ การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ SPLOs	Performance Tasks: Through what authentic performance tasks will learner demonstrate the desired SPLOs?	By what criteria will SPLOs be judged?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> </ul>	
SPLO9.1 ความสามารถในการคำนึงถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>งานจากการจำแนก (Classification task)</li> <li>งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>
SPLO9.2 ความสามารถในการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคมศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>งานจากการนำไปใช้ (Application task)</li> <li>งานการตัดสินใจ (Decision making task)</li> <li>งานมุมมองทางด้านประวัติศาสตร์ (Historical perspective task)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การใช้ดุลพินิจ (Equitable)</li> <li>สภาพความเป็นจริง (Authentic)</li> <li>การมีส่วนร่วม (Engaging)</li> <li>การเปิดกว้างทางความคิด (Open)</li> </ul>

### 5. แผนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาการของ SPLOs และวิธีการวัดผล (Assessment Methods) ที่กำหนดในหัวข้อ 1-4 ข้างต้น

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
SPLO1.1 ความสามารถประยุกต์ใช้หลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมในแก้ไขปัญหาพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การบรรยาย</li> <li>การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือ หลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
SPLO1.2 ความสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แก้ไขปัญหาหรือทำงานพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การบรรยาย</li> <li>การสอนโดยใช้การอุปนัย</li> <li>การใช้กรณีศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>การสอนจากตัวอย่างไปหา กฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุป</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกปฏิบัติ</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> <li>▪ สถานการณ์จำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การโดยใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ อภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ การจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกภาคปฏิบัติให้ได้เรียนรู้จากการลงมือทำจริงด้วยตนเอง</li> <li>▪ การอบรมการพัฒนาโปรแกรม (Program Development)</li> </ul>
SPLO2.1 ความสามารถเลือกใช้เครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติให้ถูกต้องตามลักษณะงาน	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือ หลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
SPLO2.2 ความสามารถใช้งานเครื่องมือพื้นฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติได้อย่างถูกต้องวิธี	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือ หลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
SPLO3.1 ความสามารถระบุปัญหาในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือ หลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
SPLO3.2 ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหาค้นพื้นฐานในวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือ หลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
SPLO4.1 ความสามารถออกแบบการทดลองขั้นพื้นฐานในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติได้	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือหลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
SPLO4.2 สามารถดำเนินการทดลองขั้นพื้นฐานในงานวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติโดยใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือหลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<p>การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้ และการทำงานกลุ่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
<p>SPLO4.3 ความสามารถวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงวิธีการทดลองทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ วิศวกรรมการวัดคุม หรือวิศวกรรมอัตโนมัติโดยประยุกต์ใช้หลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรม</p>	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือหลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
<p>SPLO5.1 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า</p>	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือหลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือ</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
		<p>ขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</p>
<p>SPLO5.2 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมการวัดคุม</p>	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือหลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
<p>SPLO5.3 สามารถออกแบบระบบหรืออุปกรณ์หรือกระบวนการด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ</p>	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้การนิรนัย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การฝึกการปฏิบัติทดลองที่มีแบบแผนชัดเจน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ รายงานผลการดำเนินการทดลอง</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การสอนที่เริ่มจากกฎ หรือหลักการต่างๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันหรือแก้ไขปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทดลอง โดยที่ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดปัญหาที่จะใช้ในการทดลองและกระบวนการหรือขั้นตอนในการดำเนินการทดลองให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง หรือมีคู่มือการฝึกทดลองให้</li> </ul>
<p>SPLO6.1 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ</p>	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้กรณีศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การโดยใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การใช้สถานการณ์จำลอง</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การระดมสมอง</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> <li>▪ สถานการณ์จำลอง</li> </ul>	<p>อภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ การจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ตั้งประเด็นให้อภิปรายหรือตั้งปัญหาให้แก้ แล้วแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ให้ช่วยกันเสนอความคิดเห็นหรือทางเลือก สำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุด ในระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul> <p>ให้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความสนใจของผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการหลัก คือ กระบวนการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนทำเป็นลักษณะของโครงการ/มีผลงานหรือชิ้นงานออกมาด้วย ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้จากการได้มีประสบการณ์ตรงจากแหล่งเรียนรู้</p>
SPO6.2 ความสามารถในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน การทำงานได้ทันตามกำหนด	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้กรณีศึกษา</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การใช้สถานการณ์จำลอง</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การบูรณาการร่วมกับการทำงาน</li> <li>▪ การระดมสมอง</li> <li>▪ การสอนโดยใช้โครงงาน</li> <li>▪ การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การโดยใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ อภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ การจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะ</li> </ul>



พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ สถานการณ์จำลอง</li> </ul>	<p>เดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ บูรณาการการเรียนรู้เข้าไปในการทำงานจริง จัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการทำงาน และทักษะเฉพาะที่สัมพันธ์กับวิชาชีพเพื่อใช้ในการทำงานจริงระหว่างการศึกษา</li> <li>▪ ตั้งประเด็นให้อภิปรายหรือตั้งปัญหาให้แก่ แล้วแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ให้ช่วยกันเสนอความคิดเห็นหรือทางเลือก สำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุด ในระยะเวลาที่กำหนด</li> <li>▪ ให้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความสนใจของผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการหลักคือ กระบวนการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนทำเป็นลักษณะของโครงการ/มีผลงานหรือชิ้นงานออกมาด้วย ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้จากการได้มีประสบการณ์ตรงจากแหล่งเรียนรู้</li> </ul>
<p>SPLO6.3 ความสามารถในการสร้างความร่วมมือในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน</p>	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้กรณีศึกษา</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การใช้สถานการณ์จำลอง</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การบูรณาการร่วมกับการทำงาน</li> <li>▪ การระดมสมอง</li> <li>▪ การสอนโดยใช้โครงงาน</li> <li>▪ การเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> <li>▪ สถานการณ์จำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การโดยใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ อภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ การจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ บูรณาการการเรียนรู้เข้าไปในการทำงานจริง จัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการทำงาน และทักษะเฉพาะที่สัมพันธ์กับวิชาชีพเพื่อใช้ในการทำงานจริงระหว่างการศึกษา</li> <li>▪ ตั้งประเด็นให้อภิปรายหรือตั้งปัญหาให้แก่ แล้วแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ให้ช่วยกันเสนอความคิดเห็นหรือทางเลือก สำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุด ในระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul> <p>ให้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความสนใจของผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการหลัก คือ กระบวนการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนทำเป็นลักษณะของโครงการ/มีผลงานหรือชิ้นงานออกมาด้วย ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้จากการได้มีประสบการณ์ตรงจากแหล่งเรียนรู้</p>
SPLO7.1 ความสามารถจำและระบุศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> </ul>
SPLO7.2 ความสามารถในการเขียนและการพูดโดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ และใช้สื่อได้อย่างถูกต้อง	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ การอบรมความรู้ทางภาษาอังกฤษ ทางด้านการอ่าน การเขียน และการสนทนา</li> </ul>
SPLO7.3 ความสามารถอธิบาย นำเสนอสื่อสาร ข้อมูลด้านวิศวกรรมอย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ในการสื่อสาร	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
	Assessment method <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การอบรมความรู้ทางภาษาอังกฤษ ทางด้านการอ่าน การเขียน และการสนทนา</li> </ul>
SPLO8.1 ความสามารถในการค้นคว้าข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย	Teaching learning approaches <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การใช้กรณีศึกษา</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การใช้สถานการณ์จำลอง</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การบูรณาการร่วมกับการทำงาน</li> <li>▪ การระดมสมอง</li> <li>▪ การสอนโดยใช้โครงงาน</li> </ul> Assessment method <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> <li>▪ สถานการณ์จำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การโดยใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ อภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ การจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ บูรณาการการเรียนรู้เข้าไปในการทำงานจริง จัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการทำงาน และทักษะเฉพาะที่สัมพันธ์กับวิชาชีพเพื่อใช้ในการทำงานจริงระหว่างการศึกษา</li> <li>▪ ตั้งประเด็นให้อภิปรายหรือตั้งปัญหาให้แก้ แล้วแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ให้ช่วยกันเสนอความคิดเห็นหรือทางเลือก สำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุด ในระยะเวลาที่กำหนด</li> <li>▪ ให้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความสนใจของผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการหลักคือ กระบวนการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนทำเป็นลักษณะของโครงการ/มีผลงานหรือชิ้นงานออกมาด้วย ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้จากการ</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
		ได้มีประสบการณ์ตรงจากแหล่งเรียนรู้
SPLO8.2 ความสามารถศึกษาให้เข้าใจถึงข้อมูลตามขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่กำหนด	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ การใช้กรณีศึกษา</li> <li>■ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>■ การใช้สถานการณ์จำลอง</li> <li>■ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>■ การบูรณาการร่วมกับการทำงาน</li> <li>■ การระดมสมอง</li> <li>■ การสอนโดยใช้โครงงาน</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>■ ชิ้นงาน/การบ้าน</li> <li>■ การสนทนากลุ่ม</li> <li>■ สถานการณ์จำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การโดยใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ อภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>■ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>■ การจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง</li> <li>■ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>■ บูรณาการการเรียนรู้เข้าไปในการทำงานจริง จัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะการทำงาน และทักษะเฉพาะที่สัมพันธ์กับวิชาชีพเพื่อใช้ในการทำงานจริงระหว่างการศึกษา</li> <li>■ ตั้งประเด็นให้อภิปรายหรือตั้งปัญหาให้แก้ แล้วแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ให้ช่วยกันเสนอความคิดเห็นหรือทางเลือก สำหรับปัญหาที่กำหนดให้มากที่สุด ในระยะเวลาที่จำกัด</li> <li>■ ให้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความสนใจของผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการหลักคือ กระบวนการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนทำเป็นลักษณะของโครงการ/มีผลงานหรือชิ้นงานออกมาด้วย ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จึงเป็นการเรียนรู้จากการได้มีประสบการณ์ตรงจากแหล่งเรียนรู้</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
<p>SPL09.1 ความสามารถในการคำนึงถึงจริยธรรม จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ</p>	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การใช้กรณีศึกษา</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การใช้สถานการณ์จำลอง</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การนิเทศการปฏิบัติการวิชาชีพ</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> <li>▪ สถานการณ์จำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การโดยใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ อภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ การจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม</li> <li>▪ ให้คำแนะนำและคำปรึกษาแก่ผู้เรียน เน้นทางด้านทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ</li> <li>▪ การอบรมความรู้มาตรฐานอุตสาหกรรม</li> </ul>
<p>SPL09.2 ความสามารถในการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสังคมศาสตร์</p>	<p>Teaching learning approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การบรรยาย</li> <li>▪ การใช้กรณีศึกษา</li> <li>▪ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</li> <li>▪ การใช้สถานการณ์จำลอง</li> <li>▪ การอภิปรายกลุ่มย่อย</li> <li>▪ การนิเทศการปฏิบัติการวิชาชีพ</li> </ul> <p>Assessment method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การนำเสนอปากเปล่า</li> <li>▪ การเขียนตอบแบบทดสอบ</li> <li>▪ การสนทนากลุ่ม</li> <li>▪ สถานการณ์จำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ฟังบรรยายจากอาจารย์ผู้สอน</li> <li>▪ การโดยใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ อภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา</li> <li>▪ Problem based learning ในลักษณะทำงานกลุ่ม เพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ความรู้</li> <li>▪ การจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง ให้ผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ ทำการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจจะส่งผลถึงผู้เรียนในลักษณะเดียวกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง</li> <li>▪ แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น การวิจารณ์ การ</li> </ul>

พัฒนาการการเรียนรู้ของ PLO (SPLOs)	Learning Pedagogy	Learning Activities
		วิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ความรู้และการทำงานกลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ให้คำแนะนำและคำปรึกษาแก่ผู้เรียน เน้นทางด้านทักษะเฉพาะทางวิชาชีพ</li> <li>▪ การอบรมความรู้มาตรฐานอุตสาหกรรม</li> </ul>

6. ถ้านิสิต/นักศึกษาไม่สามารถพัฒนาความสามารถในแต่ละชั้น (SPLOs) หลักสูตรจะมีวิธีการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการจัดการอบรมในชั้นถัดไปได้อย่างไร และการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการที่ไม่สามารถทำให้นิสิต/นักศึกษาประสบผลสำเร็จตามที่กำหนดไว้ในแต่ละชั้น และเมื่อจบหลักสูตรอย่างไร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติใช้ระบบการทวนสอบ โดยจะมีการอภิปรายกลุ่มในหัวข้อตาม PLO SPLO และ CLO ตามรายวิชาที่นักศึกษาได้ผ่านการศึกษานในภาคการศึกษา โดยมีแนวทางดังนี้

1. การทวนสอบแบบทางตรง หลักสูตรจัดให้มีการสอบซ้ำเพื่อวัดผลในส่วนที่นิสิต/นักศึกษาไม่สามารถพัฒนาความสามารถในแต่ละชั้น (SPLOs) นั้น
  2. การทวนสอบแบบทางอ้อม หลักสูตรจัดให้มีการประชุมอภิปรายกลุ่มหลังจากสอบปลายภาค ซึ่งขั้นตอนดังนี้
    - 2.1 ชี้แจงแนวทางการทวนสอบให้แก่นักศึกษาในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียนการสอน
    - 2.2 นัดหมายนักศึกษาในการให้ข้อมูล ภายใน 1 สัปดาห์หลังสอบเสร็จ
    - 2.3 ดำเนินการทวนสอบ
      - การประเมินตนเองโดยนักศึกษา
      - ประเมินคุณภาพรายงานและการให้คะแนนของอาจารย์ผู้สอน
      - การสนทนากลุ่มของนักศึกษา
      - การประเมินความพึงพอใจในรายวิชา
      - การวิเคราะห์ความสอดคล้องของรายวิชา
    - 2.4 หลักสูตรสรุปผลการทวนสอบ และนำเสนอในกรรมการบริหารหลักสูตร
    - 2.5 นำผลจากการทวนสอบมาปรับปรุงการเรียนการสอน และใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

7. ถ้านิสิต/นักศึกษาไม่สามารถพัฒนาความสามารถตาม PLOs ที่กำหนด หลักสูตรจะมีการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรสำหรับนิสิต/นักศึกษารุ่นต่อไปอย่างไร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้าและอัตโนมัติใช้กระบวนการปรับปรุงหลักสูตร โดยเชิญผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาประชุมในเรื่องผลลัพธ์การเรียนรู้และกระบวนการเรียนการสอน อภิปรายเกี่ยวกับการดำเนินงานของหลักสูตร ใช้การทวนสอบตามกลุ่มของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนี้

- การอภิปรายกลุ่มนักศึกษาในแต่ละระดับชั้น
- การอภิปรายกลุ่มของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาพื้นฐาน
- การอภิปรายกลุ่มของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาเฉพาะ
- การอภิปรายกลุ่มของผู้ใช้บัณฑิตทางวิชาชีพและตัวแทนสภาวิชาชีพ

และนำผลการอภิปรายมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ และนำข้อมูลจากการทวนสอบในแต่ละภาคการศึกษามาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนของหลักสูตรต่อไป