



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	5
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	5
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	5
3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร	5
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	5
5. รูปแบบของหลักสูตร	5
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	6
7. การขอรับการประเมินเพื่อขอรับรองมาตรฐานหลักสูตร	6
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	6
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	7
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	8
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	8
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	9
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)	10
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	11
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	11
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	12
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	13
1. ระบบการจัดการศึกษา	13
2. การดำเนินการหลักสูตร	13
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	17
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	87
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	88

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	89
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	89
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	90
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่รายวิชา ((Curriculum Mapping))	95
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	122
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	122
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	122
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	123
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	124
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	124
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	124
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	125
1. การกำกับมาตรฐาน	125
2. บัณฑิต	125
3. นักศึกษา	125
4. อาจารย์	125
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	126
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	127
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	129
หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร	130
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	130
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	131
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	131
4. กระบวนการทบทวนผลการประเมินวางแผนปรับปรุงหลักสูตร และแผนกลยุทธ์การสอน	131

## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.	โครงสร้างรหัสวิชา	133
ภาคผนวก ข.	แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร	135
ภาคผนวก ค.	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก เพื่อตรวจสอบหลักสูตร	137
ภาคผนวก ง.	รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีวิศวกรรมการทำมาเนี่ยและการปรับอากาศ ฉบับปี พ.ศ. 2552	140
ภาคผนวก จ.	แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จาก หลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ในรายวิชาบริการและศึกษา ทั่วไป	178
ภาคผนวก ฉ.	การเรียนภาคฤดูร้อนในกรณีนักศึกษาที่ไม่สามารถออกสหกิจศึกษาได้	199
ภาคผนวก ช.	ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552	201

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมทำความเย็นและการปรับอากาศ**  
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
**วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา** วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม/ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมทำความเย็นและการปรับอากาศ  
 ภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering Program in Refrigeration and Air Conditioning Engineering Technology

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมทำความเย็นและการปรับอากาศ)  
 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) วศ.บ. (เทคโนโลยีวิศวกรรมทำความเย็นและการปรับอากาศ)  
 ชื่อเต็ม(ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Engineering (Refrigeration and Air Conditioning Engineering Technology)  
 ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) B.Eng. (Refrigeration and Air Conditioning Engineering Technology)

**3. วิชาเอก**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

148 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

**5.2 ประเภทของหลักสูตร**

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ

### 5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนใช้ภาษาไทย สำหรับเอกสารและตำราเรียนในวิชาของหลักสูตร มีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยหรือนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

### 5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

### 5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ ฉบับปี พ.ศ. 2554
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการประชุมครั้งที่ 6 ปีงบประมาณ 2560 เมื่อวันที่ 23 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2559
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 8 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 3 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 26 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553 ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ระดับปริญญาตรี ภายในปีการศึกษา 2562

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. วิศวกรการทำความเย็นและการปรับอากาศ
2. นักเทคโนโลยีการทำความเย็นและการปรับอากาศ
3. นักวิชาการการทำความเย็นและการปรับอากาศ
4. เจ้าของกิจการ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิและสาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก	
				สถาบัน	ปี
1	นายปิตินันต์ ตรีวงศ์ ประธานหลักสูตร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Energetique Physique)	Institute National Polytechnique de Grenoble, France	2550
			M.Sc. (Energetique Physique)	Institute National Polytechnique de Grenoble, France	2546
			M.Eng. (Energeticand Nuclear)	Institute National Polytechnique de Grenoble, France	2545
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2542
2	นายสมเกียรติ บุญนัส	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2549
			วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2539
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยสยาม	2536
3	นายสิทธิพร ใหญ่ธนายศ	รองศาสตราจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2537
			วศ.บ. (วิศวกรรมเหมืองแร่)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2530
4	นางกนกกาญจน์ จิรกุลสมโชค	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2557
			วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2544
			วศ.บ. (วิศวกรรมอาหาร)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2541
5	นายเชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา	อาจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2555
			วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2548
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2541

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564) ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญทั้งภายนอกและภายในประเทศที่ปรับเปลี่ยนเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศ อาทิเช่น การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ภัยธรรมชาติที่รุนแรง การแข่งขันทางเทคโนโลยี และการเปิดเสรีทางการค้า โดยเฉพาะข้อผูกพันที่จะเป็นประชาคมอาเซียนในปี 2558 จึงจำเป็นที่ต้องนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้นมาใช้ในการเตรียมความพร้อมให้แก่คนในสังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม สามารถพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไปเพื่อประโยชน์สุขที่ยั่งยืนของสังคมไทยตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ดังนั้นเพื่อให้เท่าทันตามสถานการณ์หรือทิศทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจของโลกในปัจจุบัน แนวทางในการวางแผนจัดการเพื่อปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศจึงนำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (2560-2564) มาปรับปรุงหลักสูตรเพื่อทำให้ประเทศมีภูมิคุ้มกันและสามารถพึ่งพาตนเองได้ทั้งทุนองค์ความรู้ และคิดค้นเทคโนโลยีจากภายในประเทศเพื่อแข่งขันกับต่างประเทศ นอกจากนี้การปรับปรุงหลักสูตรหลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศยังสามารถตอบสนองต่อนโยบายและความต้องการสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในด้านการตอบสนองความต้องการแรงงานในภาคอุตสาหกรรมหลัก 6 ส่วน ซึ่งประกอบด้วย กลุ่มอุตสาหกรรมชิ้นส่วนและอะไหล่ยานยนต์ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ และเครื่องจักรกลการเกษตร ซึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมทั้ง 6 ส่วนดังกล่าวมีความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้นทั้งระดับ ปวช. และ ปวส. โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับปริญญาตรีที่มีความต้องการแรงงานในสาขาวิศวกรรมศาสตร์มากที่สุดถึงร้อยละ 80

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สังคมและวัฒนธรรมในการดำรงอยู่ของประชากรไทยกำลังได้รับอิทธิพลจากกระแสโลกาภิวัตน์ ที่เกิดการวิวัฒนาการอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านสังคม สภาพแวดล้อม เทคโนโลยี และวัฒนธรรม ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีในการดำเนินชีวิตอย่างรวดเร็วแตกต่างจากอดีต รวมไปถึงการก้าวเข้าสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี 2558 ที่ผ่านมา ทำให้เกิดผลกระทบทางด้านสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจของประเทศไทย และอิทธิพลจากกระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศ อุปสรรคเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ทำให้เกิดภัยพิบัติที่รุนแรงมากขึ้น และกระทบต่อ



ขีดความสามารถด้านการผลิตสินค้าเกษตร นอกจากนี้ สังคมไทยยังอยู่ในช่วงของการก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุโดยมีประชากรในวัยแรงงานลดลง และที่สำคัญ คือ ปัญหาความเหลื่อมล้ำในสังคมที่จะต้องหาแนวทางแก้ไข สร้างความเท่าเทียมกันทั้งในเรื่องของรายได้และการศึกษา การสร้างขีดความสามารถด้านการศึกษาเฉพาะทางจะเป็นอาวุธหนึ่งที่จะทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและดำรงอยู่ของสังคมและวัฒนธรรมของชาติต่อไป

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560–2564) ที่ปฏิบัติตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในระดับขั้นที่ละเอียดและเชื่อมโยงมากขึ้น ทั้งทุนมนุษย์ ทุนสังคม ทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทุนกายภาพ ทุนทางการเงิน และทุนทางวัฒนธรรมที่จะเชื่อมโยงกับทุนอื่น ๆ เพื่อการพัฒนาที่มุ่งสู่การเปลี่ยนผ่านประเทศไทยจากประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่มีรายได้สูง มีความมั่นคงและยั่งยืน สังคมที่อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข อันจะนำไปสู่การบรรลุวิสัยทัศน์ระยะยาวคือ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” ของประเทศ ควบคู่ไปกับการเสริมสร้างระบบธรรมาภิบาลและความสมานฉันท์ในทุกภาคส่วนและทุกระดับ ประกอบกับประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่ความเป็นประชาคมอาเซียนในปี 2558 ที่ผ่านมา ซึ่งประกอบด้วยสามเสาหลัก คือ ด้านการเมืองและความมั่นคง เศรษฐกิจอาเซียน สังคมและวัฒนธรรม ต่อไปจะทำให้เกิดการแข่งขันสูงขึ้น ทั้งในทักษะฝีมือแรงงาน การค้าขาย การพัฒนาเทคโนโลยี

การปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ จึงมีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564) และการเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของประชาคมอาเซียนในปี 2558 โดยจะทำให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาด้านวิชาการ ด้านเทคโนโลยี ด้านทักษะฝีมือแรงงาน ด้านภาษาที่เป็นสากล เพื่อพัฒนาศักยภาพของบัณฑิตเพื่อเป็นการตอบสนองต่อตลาดแรงงานทั้งในและต่างประเทศ และให้ผู้ประกอบการสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ เป็นหลักสูตรที่เน้นการผลิตวิศวกรเฉพาะทางผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ ที่มีความรู้ความสามารถเป็นมาตรฐานสากล มีคุณธรรม จริยธรรมและระเบียบวินัย รับผิดชอบต่อสังคม สามารถบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับคุณธรรมและสังคมได้ และเน้นการใช้เทคโนโลยีอย่างรู้จริงและยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยที่ต้องการ พัฒนาคณะ พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัยที่มุ่งมั่นที่จะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มี ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาการขั้นสูง ที่เกี่ยวข้อง ให้มีความรู้คู่คุณธรรม เพื่อเป็นผู้พัฒนาและสร้างสรรค์เทคโนโลยีที่เหมาะสม อันก่อให้เกิดการพัฒนา เศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

### 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

หลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำ ความเย็น และการปรับอากาศ เป็นหลักสูตรที่ต้องอาศัยความรู้หลายด้าน เช่น วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และการศึกษาทั่วไป จึงต้องมีความสัมพันธ์กับสาขาอื่น ๆ ในมหาวิทยาลัยฯ ที่สนับสนุนการสอนวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ รายวิชาในหลักสูตรที่นักศึกษาจากคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น ต้องมาเรียน หากต้องการมีความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำ ความเย็น และการปรับอากาศ ทั้งนี้การเลือกเรียนวิชาดังกล่าว ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องของหลักสูตรอื่นในมหาวิทยาลัยฯ แผนงาน ความร่วมมือในการประสานงานกับภาควิชาอื่นนั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ได้กำหนดเฉพาะหรือเจาะจงกับคณะฯ ใด แต่ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของหลักสูตรอื่น โดยหากมีการบริการ การเรียนการสอนให้หลักสูตรอื่น จะมีการเรียนและประเมินผลเป็นปกติ

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

กลุ่มวิชาภาษา	รับผิดชอบโดยคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	รับผิดชอบโดยคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	รับผิดชอบโดยคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

#### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม รับผิดชอบโดยภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง

#### 13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ประจำหลักสูตรทำหน้าที่ประสานงานกับฝ่ายวิชาการของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยฝ่ายวิชาการวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ดำเนินการประสานงานในด้านการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี กับสาขาวิชา/คณะอื่นที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

ผลิตวิศวกรที่มีความรู้ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติทางการทำความเย็นและการปรับอากาศ สามารถนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อใช้สร้างงานและพัฒนาความรู้สู่วิทยาการสมัยใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการการพัฒนาอุตสาหกรรมแบบพึ่งตนเองที่ยั่งยืน มีจริยธรรม คุณธรรม ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

#### 1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมทำความเย็นและการปรับอากาศ เป็นหลักสูตรที่ผลิตบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านอุตสาหกรรมทำความเย็นและการปรับอากาศ

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถคำนวณและออกแบบระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
- 1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
- 1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้จริง สามารถติดตั้งและควบคุมการติดตั้งระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศได้ และควบคุมการทำงานของระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการออกแบบ
- 1.3.4 เพื่อเสริมสร้างความเป็นผู้นำ และวุฒิภาวะทางอารมณ์สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 1.3.5 เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถประกอบกิจการของตนเอง อีกทั้งเพื่อเป็นรากฐานที่มั่นคงให้เศรษฐกิจของประเทศไทย

#### 1.4 จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

ผู้เรียนเมื่อเรียนจบแล้วสามารถขอใบประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรม สาขาเครื่องกลได้

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>- พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนดสอดคล้อง กับองค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้องและเป็นสากลและให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี</p>	<p>- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>- เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและ เอกชน มามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร</p> <p>- จัดเวทีสัมมนาวิชาการร่วมกับ สถาบันการศึกษาอื่น ๆ และภาคเอกชน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับ เทคโนโลยีวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศ</p>	<p>- เอกสารปรับปรุง หลักสูตร</p>
<p>- หลักสูตรได้รับการรับรองจากสมาคมวิชาชีพ</p>	<p>- ปรับปรุงหลักสูตรตามระเบียบ ของสภาวิศวกรอย่างสม่ำเสมอ</p>	<p>- เอกสารขอรับรองหลักสูตร จากสภาวิศวกร</p>
<p>- ยกระดับทรัพยากรสายวิชาการและสายสนับสนุน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้</p>	<p>- อาจารย์ใหม่ต้องผ่านการอบรมหลักสูตรเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคนิคการสอน การวัด และประเมินผล</p> <p>- ส่งเสริมให้อาจารย์ และบุคลากรสายสนับสนุนได้รับการพัฒนาทักษะทางวิชาชีพผ่านงานวิจัย และงานบริหารวิชาการ</p> <p>- ส่งเสริมให้อาจารย์ และบุคลากรสายสนับสนุนมีโอกาสศึกษาดูงานนอกสถานที่เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และองค์ความรู้ที่ทันสมัยและมีการใช้งานจริงในปัจจุบัน</p>	<p>- จำนวนบุคลากรที่ได้รับ การพัฒนา</p> <p>- เอกสารหรือหลักฐาน แสดงผลการดำเนินงาน</p>
<p>- สนับสนุนทรัพยากรที่ใช้ในการเรียนการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก</p>	<p>- ประเมินหลักสูตรและวิเคราะห์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรม</p> <p>- จัดทำแผนการจัดหาวัสดุและครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรม</p> <p>- จัดทำโครงการร่วมมือกับภาครัฐหรือเอกชนที่สามารถสนับสนุนในเรื่องของการเรียนการสอน</p>	<p>- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อคุณภาพบัณฑิต</p> <p>- แผนการจัดหาครุภัณฑ์ โครงการความร่วมมือกับ ภาครัฐหรือเอกชน</p>

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย หนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา และหนึ่งภาคการศึกษามีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิต คิดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับระเบียบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน- เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนสิงหาคม - เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) กลุ่มวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกล สาขาช่างยนต์ สาขาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขาไฟฟ้ากำลัง หรือผู้ที่มีคุณสมบัติไม่ตรงตามที่กำหนดข้างต้นให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการภาควิชา

2.2.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 6) โดยต้องมีผลการเรียนในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต จากสถาบันการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง หรือผู้ที่มีคุณสมบัติไม่ตรงตามที่กำหนดข้างต้นให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการภาควิชา

2.2.3 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) กลุ่มวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกล สาขาช่างยนต์ สาขาไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ สาขาไฟฟ้ากำลัง หรือผู้ที่มีคุณสมบัติไม่ตรงตามที่กำหนดข้างต้นให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการภาควิชา

2.2.4 มีคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและมัธยมศึกษาตอนปลาย มาเป็นการเรียนที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิมที่คุ้นเคย มีสังคมกว้างขึ้น ต้องดูแลตนเองมากขึ้น มีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่นักศึกษาต้องสามารถจัดแบ่งเวลาให้เหมาะสม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

2.3.1 ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

2.3.2 ทักษะทางวิศวกรรม

2.3.3 ทักษะทางความรู้ภาษาอังกฤษ

2.3.4 การปรับตัวจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและมัธยมศึกษาตอนปลายมาเป็นระดับอุดมศึกษา

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัยและการแบ่งเวลา

2.4.2 มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา

2.4.3 จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น เป็นต้น

2.4.4 จัดกิจกรรมและการเรียนเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความรู้และความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะทางวิศวกรรม และภาษาอังกฤษ

### 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา (คน)					หมายเหตุ
	2560	2561	2562	2563	2564	
<b>ระดับปริญญาตรี</b>						
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60	
ชั้นปีที่ 2	-	60	60	60	60	
ชั้นปีที่ 3	-	-	60	60	60	
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	60	60	
<b>รวม</b>	60	120	180	240	240	
<b>จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา</b>	-	-	-	60	60	

## 2.6 งบประมาณตามแผน (หน่วย : บาท)

## 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ (บาท)				
	2560	2561	2562	2563	2564
งบประมาณรายได้	2,240,000	3,360,000	4,480,000	4,480,000	4,480,000
งบประมาณแผ่นดิน	800,000	1,200,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000
<b>รวมรายรับ</b>	<b>3,040,000</b>	<b>4,560,000</b>	<b>6,080,000</b>	<b>6,080,000</b>	<b>6,080,000</b>

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดรายจ่าย	ปีงบประมาณ					รวม
	2560	2561	2562	2563	2564	
<b>ก.งบบุคลากร</b>	<b>2,219,000</b>	<b>2,858,000</b>	<b>3,537,000</b>	<b>4,249,000</b>	<b>4,249,000</b>	<b>17,112,000</b>
• เงินเดือน	1,660,000	2,270,000	2,920,000	3,600,000	3,600,000	14,050,000
• ค่าจ้างประจำ	214,000	225,000	236,000	248,000	248,000	1,171,000
• ค่าจ้างชั่วคราว	191,000	201,000	211,000	222,000	222,000	1,047,000
• ค่าตอบแทนพนักงานราชการ	154,000	162,000	170,000	179,000	179,000	844,000
<b>ข.งบดำเนินการ</b>	<b>1,757,000</b>	<b>1,933,000</b>	<b>2,126,000</b>	<b>2,233,000</b>	<b>2,233,000</b>	<b>10,282,000</b>
• ค่าตอบแทนใช้สอย วัสดุ	1,757,000	1,933,000	2,126,000	2,233,000	2,233,000	10,282,000
- ค่าตอบแทน	607,000	668,000	735,000	772,000	772,000	3,554,000
- ค่าใช้สอย	220,000	242,000	266,000	280,000	280,000	1,288,000
- ค่าวัสดุ	930,000	1,023,000	1,125,000	1,181,000	1,181,000	5,440,000
<b>ค.งบลงทุน</b>	<b>8,500,000</b>	<b>7,000,000</b>	<b>7,000,000</b>	<b>7,000,000</b>	<b>7,000,000</b>	<b>36,500,000</b>
• ค่าครุภัณฑ์	8,000,000	7,000,000	7,000,000	7,000,000	7,000,000	36,000,000
• ค่าที่ดิน+สิ่งก่อสร้าง	500,000	-	-	-	-	500,000
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>12,476,000</b>	<b>11,791,000</b>	<b>12,663,000</b>	<b>13,482,000</b>	<b>13,482,000</b>	<b>63,894,000</b>
<b>ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา(บาท)</b>	<b>212,980 บาท</b>					

## 2.7 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต



## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	148	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร		
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
1. วิชาบังคับ	20	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา	2	หน่วยกิต
2. วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	10	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	112	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาแกน	45	หน่วยกิต
ก. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
ข. วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	24	หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาชีพ	67	หน่วยกิต
ก. วิชาวิศวกรรมหลัก	24	หน่วยกิต
ข. วิชาชีพเฉพาะทาง	43	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	28	หน่วยกิต
- วิชาเลือกเฉพาะด้าน	9	หน่วยกิต
- วิชาสหกิจศึกษา	6	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

## 3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
1. วิชาบังคับ	20	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
080103012	การอ่าน 1 (Reading I)	3(3-0-6)
080103014	การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)
080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)
080103017	การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II)	3(3-0-6)
080103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)	3(3-0-6)
*080103061	การใช้ภาษาอังกฤษ 1 (Practical English I)	3(3-0-6)
*080103062	การใช้ภาษาอังกฤษ 2 (Practical English II)	3(3-0-6)

หมายเหตุ ใช้เฉพาะหลักสูตรเทียบโอนสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชาภาษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป  
ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา

**ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์****3 หน่วยกิต**

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

020003102	เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น (Basic Information Technology)	3(2-2-5)
040313018	ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ (Human Body and Health)	3(3-0-6)
040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวด  
วิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบ  
ของภาควิชา

**ค. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์****3 หน่วยกิต**

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

030953115	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Life Development)	3(2-2-5)
080203909	เศรษฐกิจ การเมือง สังคมและวัฒนธรรมของประเทศกลุ่มประชาคม อาเซียน (Asean Economic Political and Cultural Studies)	3(3-0-6)
080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชา  
ศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของ  
ภาควิชา

## ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา

## 2 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
080303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)
080303506	เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)
080303507	ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)
080303508	เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)
080303509	เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)
080303510	ไท้จี๊/ไท้เก๊ก (Taiji/Taikek)	1(0-2-1)
080303512	ฟิบ้า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชาพลศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป  
ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา

## 2. วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

10 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

080103115	สังคมและวัฒนธรรมไทยในวรรณคดี (Thai Society and Culture in Literature)	3(3-0-6)
080103116	ไทยศึกษา (Thai Study)	3(3-0-6)
080103117	ความรู้ทั่วไปทางวรรณคดีไทย (Introduction to Thai Literature)	3(3-0-6)
080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)
080203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)
080303102	จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)
080303401	คาราโอเกะ (Karaoke)	1(0-2-1)
080303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)
080303602	การพัฒนาคุณภาพชีวิต (Development of Life Quality)	3(3-0-6)
080303603	การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนจากรายวิชาอื่นๆ ใน หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา

2) หมวดวิชาเฉพาะ	112	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาแกน	45	หน่วยกิต
ก. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	
040113001 เคมีสำหรับวิศวกร		3(3-0-6)
(Chemistry for Engineers)		
040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร		1(0-3-1)
(Chemistry Laboratory for Engineers)		
040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1		3(3-0-6)
(Engineering Mathematics I)		
040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2		3(3-0-6)
(Engineering Mathematics II)		
040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3		3(3-0-6)
(Engineering Mathematics III)		
040313005 ฟิสิกส์ 1		3(3-0-6)
(Physics I)		
040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1		1(0-2-1)
(Physics Laboratory I)		
040313007 ฟิสิกส์ 2		3(3-0-6)
(Physics II)		
040313015 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2		1(0-3-1)
(Physics Laboratory II)		

**ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม**

**24 หน่วยกิต**

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

030103100	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
030103102	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)
030103103	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
030103104	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3(3-0-6)
030103300	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-5)
030223120	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
030223123	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
030513300	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-3-5)

## 2. กลุ่มวิชาชีพ

67 หน่วยกิต

## ก. วิชาวิศวกรรมหลัก

24 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

030103108	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanic of Machinery)	3(3-0-6)
030213145	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)
030213147	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3(3-0-6)
030223143	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)
030223144	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)
030223152	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)
030223178	การควบคุมกำลังของของไหล (Fluid Power Control)	3(3-0-6)
030223179	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องกล (Computer Aided Mechanical Design)	3(2-3-5)



	<b>ข. วิชาชีพเฉพาะทาง</b>	<b>43</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	<b>- วิชาบังคับ</b>	<b>28</b>	<b>หน่วยกิต</b>
		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	
030223145	การออกแบบระบบท่อในอาคาร (Plumbing System Design in Building)	3	(3-0-6)
030223202	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 1 (Refrigeration Practice I)	3	(0-6-3)
030223221	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 2 (Refrigeration Practice II)	3	(0-6-3)
030223224	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1 (Air Conditioning Practice I)	3	(0-6-3)
030223241	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 2 (Air Conditioning Practice II)	3	(0-6-3)
030223281	โครงการพิเศษ 2 (Special Project II)	3	(0-6-3)
030223301	พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ (Refrigeration and Air Conditioning Fundamental)	3	(0-9-3)
030223325	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิด (Thermofluids Laboratory)	1	(0-3-1)
030223342	ปฏิบัติการทำความเย็น (Refrigeration Laboratory)	1	(0-3-1)
030223349	การเขียนแบบท่อในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (RHVAC System Piping and Ducting Drawing)	2	(1-2-3)
030223350	ปฏิบัติการปรับอากาศ (Air Conditioning Laboratory)	1	(0-3-1)
030223354	โครงการพิเศษ 1 (Special Project I)	2	(1-2-3)

## - วิชาเลือกเฉพาะด้าน

## 9 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

030223147	การจัดการพลังงาน (Energy Management)	3(3-0-6)
030223151	การทำความเย็นเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม (Commercial and Industrial Refrigeration).	3(3-0-6)
030223153	ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น (Ammonia Refrigeration System)	3(3-0-6)
030223163	การออกแบบห้องสะอาด (Clean Room Design)	3(3-0-6)
030223164	การประมาณราคางานสำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (Cost Estimation for RHVAC Industries)	3(3-0-6)
030223165	กรรมวิธีการผลิตเครื่องปรับอากาศ (Air-conditioner Manufacturing Process)	3(3-0-6)
030223167	ระบบเครื่องกลในอาคาร (Mechanical System in Buildings)	3(3-0-6)
030223170	การระบายอากาศในอุตสาหกรรม (Industrial Ventilation)	3(3-0-6)
030223171	การเปลี่ยนแปลงพลังงาน (Energy Conversion)	3(3-0-6)
030223172	การออกแบบระบบความร้อน (Thermal System Design)	3(3-0-6)
030223174	ระบบการกักเก็บพลังงานความร้อน (Thermal Energy Storage)	3(3-0-6)
030223175	หัวข้อพิเศษทางการทำความเย็น (Special Topics in Refrigeration)	3(3-0-6)

030223176	หัวข้อพิเศษทางการปรับอากาศ (Special Topics in Air Conditioning)	3(3-0-6)
030223180	วิศวกรรมการทำความเย็นแบบโครโอเจนิค (Cryogenic engineering)	3(3-0-6)
030223181	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับพลังงานความร้อน (Numerical Methods for Energy Thermal)	3(3-0-6)
030223182	การวัดและเครื่องมือวัดทางพลังงาน (Energy Measurement and Instrumentation)	3(2-2-5)
030223184	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Design)	3(3-0-6)
030223185	การตรวจสอบพลังงาน (Energy Audits)	3(3-0-6)
030223188	พลังงานทดแทนเบื้องต้น (Introduction to Renewable Energy)	3(3-0-6)
030223190	การจัดการและเศรษฐศาสตร์ของพลังงาน (Energy Management and Economics)	3(3-0-6)
030223196	การวิเคราะห์พลังงานความร้อน (Thermal Energy Analysis)	3(3-0-6)
030223197	ระบบปรับสภาวะอากาศในเชิงใช้ประโยชน์สูงสุด (Optimization in Air Conditioning System)	3(3-0-6)
030223322	การควบคุมมอเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (Motor Control for RHVAC Industries)	3(2-2-5)
030223346	การควบคุมอัตโนมัติในระบบปรับอากาศ (Automatic Control for Air Conditioning System)	3(2-2-5)
030233131	เครื่องสูบลม และเครื่องอัดอากาศ (Pump Fan and Air Compressor)	3(3-0-6)

## - วิชาสหกิจศึกษา

6 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

030223460 สหกิจศึกษา 6(540 ชั่วโมง)  
(Co-operative Education)

\*03022345 ฝึกงาน 240 ชั่วโมง  
4 (Training)

หมายเหตุ ใช้เฉพาะหลักสูตรเทียบโอนสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

## 3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ เปิดสอน

## 3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030103300	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-5)
030223301	พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ (Refrigeration and Air Conditioning Fundamental)	3(0-9-3)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (English Language Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Humanities and Social Elective Course)	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>19(x-x-x)</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030223202	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 1 (Refrigeration Practice I)	3(0-6-3)
030513300	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-3-5)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313015	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-3-1)
0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มภาษา (English Language Elective Course)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	1(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>21(x-x-x)</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030103102	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)
030223120	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
030223221	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 2 (Refrigeration Practice II)	3(0-6-3)
03022xxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน (Technical Elective Course)	3(x-x-x)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
0801xxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>19(x-x-x)</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030103100	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
030103103	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
030223123	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
030223224	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1 (Air Conditioning Practice I)	3(0-6-3)
030223325	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิด (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-1)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>20(x-x-x)</b>



ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030223143	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)
030223144	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)
030223145	การออกแบบระบบท่อในอาคาร (Plumbing System Design in Building)	3(3-0-6)
030223241	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 2 (Air Conditioning Practice II)	3(0-6-3)
030223342	ปฏิบัติการทำความเย็น (Refrigeration Laboratory)	1(0-3-1)
030223178	การควบคุมกำลังของของไหล (Fluid Power Control)	3(3-0-6)
03022xxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน (Technical Elective Course)	3(x-x-x)
0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (English Language Elective Course)	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>22(x-x-x)</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030103104	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3(3-0-6)
030103108	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanic of Machinery)	3(3-0-6)
030213145	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)
030223152	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)
030223349	การเขียนแบบท่อในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (RHVAC System Piping and Ducting Drawing)	2(1-2-3)
030223350	ปฏิบัติการปรับอากาศ (Air Conditioning Laboratory)	1(0-3-1)
030223354	โครงการพิเศษ 1 (Special Project I)	2(1-2-3)
xxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>20(x-x-x)</b>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030223460	สหกิจศึกษา (Co-Operative Education)	6(540ชั่วโมง)
		<b>รวม 6(540ชั่วโมง)</b>

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030213147	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3(3-0-6)
030223179	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องกล (Computer Aided Mechanical Design)	3(2-3-5)
030223281	โครงการพิเศษ 2 (Special Project II)	3(0-6-3)
03022xxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน (Technical Elective Course)	3(x-x-x)
0803xxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (English Language Elective Course)	3(x-x-x)
0802xxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
		<b>รวม 21(x-x-x)</b>

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

020003102 เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น 3(2-2-5)

(Basic Information Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมาย ความสำคัญ จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูล การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางงาน การใช้โปรแกรมนำเสนอข้อมูล การใช้โปรแกรมฐานข้อมูล ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของ การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต การค้นหาข้อมูล กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ทรัพย์สินทางปัญญา และจริยธรรมในวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศ

Definition, significance, objectives and benefits of information systems, components of information system, database, use of word processing program, spread sheet program, hardware and software of data communications and networking, Internet, data searching, laws related to information technology, intellectual properties, and ethics in information technology profession.

030103100 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติ กระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้วัสดุวิศวกรรมกลุ่ม โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ วัสดุเชิงประกอบ แผนภาพสมดุลภาค การแปลความหมายของแผนภาพสมดุลภาค คุณสมบัติเชิงกล การเสื่อมสภาพของวัสดุวิศวกรรม

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials i.e metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation, mechanical properties and materials degradation.

- 030103102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)  
 (Engineering Mechanics I)  
 วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1  
 Prerequisite : 040313005 Physics I  
 ระบบแรง ผลลัพธ์ สมดุล ความเสียดทาน หลักการงานเสมือน เสถียรภาพ ความรู้เบื้องต้นทาง  
 พลศาสตร์  
 Force systems; resultant; equilibrium; friction; principle of virtual work, and stability,  
 Introduction to dynamics.
- 030103103 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)  
 (Mechanics of Materials)  
 วิชาบังคับก่อน : 030103101 กลศาสตร์วิศวกรรม  
 หรือ 030103102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1  
 Prerequisite : 030103101 Engineering Mechanics  
 or 030103102 Engineering Mechanics 1  
 แรงและความเค้น ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นในคาน ใต้อะแกรม  
 ของโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน การโก่งงอของคาน การบิด การโก่งงอของเสา วงกลมของมอร์ และการรวมความ  
 เค้น เกณฑ์ของจุดครากตัว  
 Forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in beams, shear force  
 and bending moment diagrams; deflection of beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle  
 and combined stresses; failure criterion.
- 030103104 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6)  
 (Manufacturing Process)  
 วิชาบังคับก่อน : 030103100 วัสดุวิศวกรรม  
 Prerequisite : 030103100 Engineering Materials  
 กรรมวิธีการผลิต โครงสร้างและสมบัติทั่วไปของวัสดุที่ใช้ในการผลิต การเลือกใช้วัสดุและ  
 การปรับปรุงคุณสมบัติ หลักการของกรรมวิธีการผลิต การหล่อ การขึ้นรูป การตัดแปดผิวและการเชื่อม  
 ความสัมพันธ์ของวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ค่าใช้จ่ายในโรงงาน

Manufacturing, microstructure and properties of materials, selected and changing properties of materials, principle of manufacturing process, casting, forming, machining and welding, relationship of materials and manufacturing process, cost estimation.

**030103108 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6)**

**(Mechanic of Machinery)**

**วิชาบังคับก่อน : 030103102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1**

**Prerequisite : 030103102 Engineering Mechanics I**

จลศาสตร์ของเครื่องจักรกล การวิเคราะห์ความเร็วและความเร่งของชิ้นส่วนเครื่องจักรกล การวิเคราะห์จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของแรงที่กระทำในชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ออกแบบชุดลูกเบี้ยว วิเคราะห์ขบวนเฟืองและกลไกในระนาบต่าง ๆ สมดุลของเครื่องจักรกล

Kinematics of machinery. Velocity and acceleration analysis. Kinematics and dynamics force analysis. Cam design. Gear train analysis. Applications and balancing of machinery.

**030103300 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5)**

**(Engineering Drawing)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

**Prerequisite : None**

มาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม การเขียนตัวอักษร การเขียนแบบเรขาคณิต หลักการเขียนภาพฉาย แบบภาพฉาย แบบภาพสามมิติ การบอกขนาดและสัญลักษณ์ผิวงาน การบอกค่าพิสัยความคลาดเคลื่อน และพิสัยงานสวม การเขียนภาพตัด การเขียนแบบภาพคลี่และภาพช่วย การสเกตแบบด้วยมือ การเขียนแบบภาพประกอบและภาพแยกชิ้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเขียนแบบ

Standard Engineering Drawing, lettering, geometry drawing orthographic projection, orthographic drawing. Pictorial drawing, dimensioning and surface roughness. Fits and tolerances, sections, auxiliary views and development, freehand sketches, detail and assembly drawing, basic computer-aided drawing.

030213145 การสั่นสะเทือนทางกล 3(3-0-6)  
(Mechanical Vibration)

วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040203211 Engineering Mathematics III or Study together

พฤติกรรมของระบบแบบรวมมวลชนิดที่มีหนึ่งองศาของความอิสระ ความถี่ธรรมชาติ และผลของการสูญเสียพลังงานกล หลักการของการสั่นสะเทือนและเครื่องมือวัดการสั่นสะเทือน ระบบแบบรวมมวลชนิดที่มีสององศาของความอิสระ ความถี่ธรรมชาติ โหมด และรูปทรงของโหมด หลักการไดนามิกแอมป์ชอปเบอร์ ระบบแบบรวมมวลชนิดที่มีหลายองศาของความอิสระ การควงของเพลา ระบบแบบกระจายมวล ระบบที่ไม่เป็นแบบเชิงเส้น วิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์การสั่นสะเทือนด้วยวิธีเชิงตัวเลข

The behavior of lumped systems with single degrees of freedom. Natural frequency and damping effects. Principles of vibration isolation and vibration measuring instruments. Lumped systems with two degrees of freedom: natural frequencies, modes, and mode shapes. Principle of dynamics vibration absorbers. Lumped systems with several degrees of freedom. Whirling of shafts. Introduction to distributed parameter systems. Introduction to non-linear systems. Introduction to numerical solution of vibration problems.

030213147 การออกแบบเครื่องจักรกล 3(3-0-6)  
(Machine Design)

วิชาบังคับก่อน : 030103103 กลศาสตร์ของวัสดุ

Prerequisite : 030103103 Mechanics of Materials

พื้นฐานการออกแบบทางกล สมบัติของวัสดุ ทฤษฎีความเสียหาย การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอย่างง่าย และโครงการออกแบบ

Fundamental of mechanical design, properties of materials, theories of failure, design of simple machine elements, design project.

- 030223120 เทอร์โมไดนามิกส์ 3(3-0-6)  
(Thermodynamics)  
วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1  
Prerequisite : 040313005 Physics I  
สมบัติและสถานะสารบริสุทธิ์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรคาร์โนต์  
พลังงาน เอนโทรปี วัฏจักรทางเทอร์โมไดนามิกส์ พื้นฐานการถ่ายเทความร้อนและการแปลงพลังงาน  
First law of thermodynamics; second law of thermodynamics and Carnot cycle  
energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion.
- 030223123 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)  
(Fluid Mechanics)  
วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1  
Prerequisite : 040313005 Physics I  
สมบัติของของไหล ของไหลสถิต การอนุรักษ์มวล พลังงานและโมเมนตัม สมการความต่อเนื่อง  
และการเคลื่อนที่ สมการเบอร์นูลลี การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลภายนอกและทฤษฎีชั้นขีดผิว  
ปรากฏการณ์ของของไหล การไหลของของไหลที่อัดตัวได้และอัดตัวไม่ได้ที่สภาวะคงตัว  
Properties of fluid, fluid static; momentum and energy equations; equation of  
continuity and motion; similitude and dimensional analysis; steady incompressible flow.
- 030233131 เครื่องสูบลม และเครื่องอัดอากาศ 3(3-0-6)  
(Pump Fan and Air Compressor)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ทฤษฎีของเครื่องสูบลมแบบลูกสูบชัก แบบโรตารี และแบบแรงเหวี่ยง เสดของระบบและเส้นลักษณะ  
สมบัติของเครื่องสูบลม การออกแบบและการเลือกใช้งาน ทฤษฎีของพัดลมแบบแรงเหวี่ยง และแบบไหลตาม  
แนวแกน กฎของพัดลม สมรรถนะและการเลือกใช้งาน ทฤษฎีของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบและแบบโรตารี  
สมรรถนะและการประยุกต์ใช้งาน  
Theories of centrifugal pump and rotary pump, system head and characteristic  
curve, system design and selection, theories of centrifugal fan and axial fan, fan's laws,



performance characteristics and selection, theories of piston compressor and rotary compressor, performance characteristics and applications.

**030223143 การถ่ายเทความร้อน 3(3-0-6)**

**(Heat Transfer)**

วิชาบังคับก่อน : 030223120 เทอร์โมไดนามิกส์ และ 030223123 กลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 030223120 Thermodynamics and 030223123 Fluid Mechanics

หลักการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน และการประยุกต์ การถ่ายเทความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและการเพิ่มการถ่ายเทความร้อน การเดือดและการควบแน่น

Modes of heat transfer, conduction, convection, radiation and applications of heat transfer, heat exchangers and heat transfer enhancement, boiling and condensation.

**030223144 การทำความเย็น 3(3-0-6)**

**(Refrigeration)**

วิชาบังคับก่อน : 030223120 เทอร์โมไดนามิกส์ และ

030223143 การถ่ายเทความร้อน หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 030223120 Thermodynamics and

030223143 Heat Transfer or study together

เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับการทำความเย็น ไซโครเมตริกคุณสมบัติของอากาศชื้น หลักเบื้องต้นทางการทำความเย็น วัฏจักรการทำความเย็นแบบอุดมคติ วัฏจักรการทำความเย็นจริง ระบบการทำความเย็นแบบหลายแรงดัน สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การคำนวณภาระการทำความเย็น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ อีวาโปเรเตอร์ อุปกรณ์ขยายตัว อุปกรณ์ควบคุมการไหลของสารทำความเย็น อุปกรณ์ควบคุมการทำความเย็น วาล์วแบบต่าง ๆ ระบบควบคุมทางไฟฟ้า การออกแบบถังเก็บและท่อส่งสารทำความเย็น ความปลอดภัย

Review of thermodynamics, psychrometric property of air, introduction of refrigeration, ideal and real refrigeration processes, multi-pressure refrigeration process, refrigerant and lubricating oil, refrigeration load calculations, compressors, condensers, evaporators, refrigerant expansion/metering devices and level control, refrigerant controls, valve components, electrical control and monitoring systems, refrigerant piping and vessel design, safety.

030223145 การออกแบบระบบท่อในอาคาร 3(3-0-6)  
(Plumbing System Design in Building)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

มาตรฐานของระบบท่อ ระบบท่อสำหรับอาคาร การเพิ่มความดันของน้ำในระบบท่อ การคำนวณหาขนาดของเครื่องสูบน้ำ การออกแบบระบบท่อระบายน้ำและท่ออากาศ การออกแบบท่อน้ำร้อน การออกแบบระบบท่อดับเพลิง

Standards of pipe system, pipe systems for buildings, increasing pressure of water pipeline, pump load calculation, drain tube and air duct design, hot water tube design, fire hose design.

030223147 การจัดการพลังงาน 3(3-0-6)  
(Energy Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พลังงานในประเทศไทย พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมายและแผนอนุรักษ์พลังงาน การวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจวัดและวิเคราะห์ทางด้านพลังงานของหม้อไอน้ำ เตา เครื่องอัดอากาศและระบบปรับอากาศ การศึกษาตัวอย่างงานจริงที่ผ่านการยอมรับจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

Energy in Thailand, energy conservation promotion act, Monitoring and analyzing compliance goals and energy efficiency plans, energy consumption analysis for buildings and industrial plants, energy measurement and analysis for boiler, furnace, air compressor and air conditioning systems, energy saving best practice from Department of Alternative Energy Development and Efficiency.

030223151 การทำความเย็นเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
(Commercial and Industrial Refrigeration)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทฤษฎีเครื่องทำความเย็นทั่วไป ระบบการทำความเย็นที่ใช้ในเชิงพาณิชย์และเชิงอุตสาหกรรม การถนอมอาหารโดยการใช้ความเย็น วิธีการละลายน้ำแข็งแบบต่าง ๆ เครื่องทำความเย็นเชิงพาณิชย์และเครื่องทำความเย็นเชิงอุตสาหกรรม การออกแบบโครงสร้างของห้องเย็นและห้องแช่แข็ง

Refrigeration theory, commercial and industrial refrigeration system, food preservation by refrigeration, defrosting, commercial and industrial refrigerators, cold storage and freezer room structure design.

030223152 การปรับอากาศ 3(3-0-6)  
(Air Conditioning)

วิชาบังคับก่อน : 030223143 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite : 030223143 Heat Transfer

ไซโครเมตริก คุณสมบัติของอากาศชื้น กระบวนการปรับอากาศ การคำนวณภาระความเย็น อุปกรณ์ในการปรับอากาศ ระบบปรับอากาศแบบต่าง ๆ การกระจายลมและการออกแบบท่อลม การออกแบบระบบระบายอากาศ คุณสมบัติของสารทำความเย็นและการออกแบบท่อส่งสารทำความเย็น พื้นฐานการควบคุมระบบปรับอากาศ การป้องกันไฟไหม้ในระบบปรับอากาศ คุณภาพอากาศภายในอาคาร ประสิทธิภาพในระบบปรับอากาศ

Psychometric properties and processes of air, cooling load estimation, air conditioning equipment, various types of air conditioning systems, air distribution and duct system design, ventilation system design, refrigerants and refrigerant piping design, basic controls in air conditioning, fire safety in a/c systems, indoor air quality, energy efficiency in a/c systems.

030223153 ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น 3(3-0-6)  
(Ammonia Refrigeration System)

วิชาบังคับก่อน : 030223120 เทอร์โมไดนามิกส์

Prerequisite : 030223120 Thermodynamics

หลักเบื้องต้นทางการทำความเย็น วัฏจักรการทำความเย็น ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น อันตรายจากสารแอมโมเนีย การใช้งานและจัดเก็บสารแอมโมเนียอย่างปลอดภัย แผนฉุกเฉินกรณีแอมโมเนียรั่วไหล กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น

Introduction of refrigeration, refrigeration cycle, refrigeration system using ammonia as refrigerant, danger of ammonia, use and storage of ammonia substances safely, emergency plan for ammonia leak, refrigeration system using ammonia as refrigerant's law.

030223163 การออกแบบห้องสะอาด 3(3-0-6)  
(Clean Room Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การควบคุมสภาพแวดล้อมภายในห้อง หลักการกรองอากาศ ประเภทของกรองอากาศและการเลือกใช้ พื้นฐานของห้องสะอาด ความสกปรกในสภาวะแวดล้อม ชนิดของห้องสะอาด การออกแบบห้องสะอาด การประหยัดพลังงาน การควบคุมการไหลของอากาศ ห้องสะอาดสำหรับงานอุตสาหกรรม ห้องสะอาดสำหรับงานสาธารณสุข เทคโนโลยีการดักจับฝุ่น

Air room control, air filter principle, types of air filters and their use, basics of clean room, dirtiness, types of clean room, clean room design, energy saving, air flow control, clean room for industries, clean room for public health, dust trap technology.

- 030223164 การประมาณราคางานสำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็น ทำความร้อน 3(3-0-6)  
 ระบายอากาศ และปรับอากาศ  
 (Cost Estimation for RHVAC Industries)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การอ่านแบบและรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบทำความเย็น ระบบทำความร้อน ระบายอากาศ และระบบปรับอากาศ การคำนวณหามูลค่าโครงการโดยใช้ข้อมูลจากงานจริง  
 detail and assembly drawing of equipment for refrigeration system, heating system, ventilation system and air condition system, Cost Estimation for RHVAC.
- 030223165 กรรมวิธีการผลิตเครื่องปรับอากาศ 3(3-0-6)  
 (Air-conditioner Manufacturing Process)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ธุรกิจอุตสาหกรรมเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ การขึ้นรูปโลหะ การพับและการตัด โลหะแผ่น การเคลือบผิวโดยเน้นหนักถึงความสัมพันธ์ของกรรมวิธี การผลิต การออกแบบ และการเลือกวัสดุ กรรมวิธีการผลิตคอมเพรสเซอร์ อีแวนพอเรเตอร์ และคอนเด็นเซอร์ การประกอบเครื่องปรับอากาศ  
 Industrial business of refrigerator and air conditioner, metal forming, metal sheet folding and metal sheet cutting, coating with an emphasis on the relationship of the process.
- 030223167 ระบบเครื่องกลในอาคาร 3(3-0-6)  
 (Mechanical System in Buildings)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การจัดการและการวางแผนเกี่ยวกับงานระบบในอาคาร ระบบการจ่ายน้ำ ระบบน้ำทิ้ง ระบบท่อ แก๊ส ระบบดับเพลิง ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบควบคุมเสียงรบกวน  
 Management and planning system in the building, water supply system, Sewage system, gas piping system, Fire extinguishing system, Fire protection system, Ventilation and air conditioning system, Noise control system.

030223170 การระบายอากาศในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Industrial Ventilation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการระบายอากาศ การเจือจาง การควบคุมความร้อน การออกแบบอุปกรณ์กำจัดฝุ่นสำหรับงานอุตสาหกรรม การออกแบบระบบระบายอากาศในอุตสาหกรรม การออกแบบระบบระบายอากาศในอุโมงค์ การเติมและการหมุนเวียนอากาศ การคำนวณหาประสิทธิภาพของระบบระบายอากาศ อุปกรณ์ทำความสะอาดของระบบระบายอากาศ

Principles of ventilation, dilution, heat control, industrial dust collector design, industrial ventilation design, ventilation design for tunnel, filling and air circulation, calculating the efficiency of the ventilation system, ventilation system cleaning equipment.

030223171 การเปลี่ยนแปลงพลังงาน 3(3-0-6)

(Energy Conversion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประเภทของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ พลังงานที่ได้จากเชื้อเพลิงฟอสซิล การออกแบบและการเดินเครื่องเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากโรงไฟฟ้า สิ่งที่ได้จากพลังงานกลและพลังงานไฟฟ้า การกักเก็บพลังงานความร้อน

Types of energy, energy changes in various forms, energy from fossil fuels, design and operation of nuclear reactor, environmental impact from power plant, output from mechanical energy and electrical energy, heat storage.

030223172 การออกแบบระบบความร้อน 3(3-0-6)

(Thermal System Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการออกแบบทางวิศวกรรม การออกแบบระบบที่สามารถทำงานได้ เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ของระบบทางความร้อน การสร้างเส้นโค้งจากข้อมูลและการหาสมการของเส้นโค้ง อุปกรณ์ทางความร้อนแบบต่าง ๆ การจำลองระบบ การหาสภาวะการทำงานที่เหมาะสมที่สุด

Engineering design principles, system design workable, thermal systems economics, data curves and curve equations, thermal equipment, thermal system simulation, optimum working conditions.

**030223174 ระบบการกักเก็บพลังงานความร้อน 3(3-0-6)**

**(Thermal Energy Storage)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

**Prerequisite : None**

หลักการและพื้นฐานการออกแบบระบบการกักเก็บพลังงานความร้อน การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย ของเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานความร้อนแบบต่าง ๆ การกักเก็บความเย็นในรูปของน้ำเย็นและน้ำแข็ง การคำนวณและวิเคราะห์ผลเพื่อนำไปสู่การเลือกระบบที่เหมาะสม

Principles and fundamentals of thermal energy storage system design, Comparison of the advantages and disadvantages of thermal energy storage technology, cold storage in cool water and ice forms, calculation and analysis optimize thermal energy storage system.

**030223175 หัวข้อพิเศษทางการทำความเย็น 3(3-0-6)**

**(Special Topics in Refrigeration)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

**Prerequisite : None**

เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้าน การทำความเย็นและเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งอาจจะเป็นภาคปฏิบัติการ บรรยายหรือการค้นคว้าวิจัย โดยความเห็นชอบของภาควิชา

Content related to refrigeration and new technologies, which may be operating, lecturing or researching with the approval of the department.

- 030223176 หัวข้อพิเศษทางการปรับอากาศ 3(3-0-6)  
(Special Topics in Air Conditioning)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการปรับอากาศและเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งอาจจะเป็น  
ภาคปฏิบัติ การบรรยายหรือการค้นคว้าวิจัย โดยความเห็นชอบของภาควิชา  
Content related to air conditioning and new technologies, which may be operating,  
lecturing or researching with the approval of the department.
- 030223178 การควบคุมกำลังของของไหล 3(3-0-6)  
(Fluid Power Control)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
กลศาสตร์ของไหลพื้นฐาน การไหล ความดัน พลังงาน ส่วนประกอบพื้นฐาน ปั๊ม วาล์ว มอเตอร์  
ระบบกำลังของของเหลว ลักษณะเฉพาะแบบสถิตศาสตร์และแบบพลศาสตร์ การควบคุมแบบป้อนกลับ เซ็นเซอร์  
อุปกรณ์ควบคุม แอคชูเอเตอร์ การควบคุมการทำงานฟังก์ชันการถ่ายโอน การควบคุมลำดับการทำงาน  
Basic fluid mechanics, flow, pressure, energy, basic components, pump, valve,  
motor, fluid power systems, static and dynamic characteristics, feedback control, sensor,  
controller, actuator, control action, transfer function, sequence control.
- 030223179 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องกล 3(2-3-5)  
(Computer Aided Mechanical Design)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบและวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลด้านความร้อนและ  
ของไหล การสร้างแบบจำลองทางกายภาพและการจำลองปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลและการประยุกต์ใช้ที่  
เกี่ยวข้อง



Use of computer for design and analysis of thermal and fluid mechanical engineering problems. Physical modeling and simulations of mechanical engineering problems and related applications.

**030223180 วิศวกรรมกรรมการทำความเย็นแบบโคริโอเจนิค 3(3-0-6)**  
(Cryogenic engineering)

วิชาบังคับก่อน : 030223144 การทำความเย็น

Prerequisite : 030223144 Refrigeration

ประวัติและการประยุกต์ใช้งานของวิศวกรรมกรรมการทำความเย็นแบบโคริโอเจนิค คุณสมบัติของของเหลวและของแข็งโคริโอเจนิค เทคโนโลยีการทำความเย็นแบบโคริโอเจนิค กระบวนการของอากาศเหลว ระบบแยกก๊าซและทำก๊าซบริสุทธิ์ในอุตสาหกรรม การจัดเก็บของเหลวโคริโอเจนิคและการขนส่งของเหลวโคริโอเจนิค เครื่องมือวัดสำหรับระบบโคริโอเจนิค

History and applications of cryogenic engineering, properties of cryogenic liquids and solids, cryogenic technologies, air liquefaction process, industrial gas separation and purification system, cryogenic liquid storage and transportation, cryogenic measurements.

**030223181 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับพลังงานความร้อน 3(3-0-6)**  
(Numerical Methods for Energy Thermal)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการคำนวณเชิงตัวเลข ความผิดพลาดในการคำนวณเชิงตัวเลข การหารากของสมการและระบบสมการวิธีผลต่างสืบเนื่องการประมาณค่าอนุพันธ์และปริพันธ์การสร้างเส้นแนวโน้มและการประมาณค่าในช่วงการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาบนพื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลข

Basic concept about numerical computation; Error in numerical computation; Finding roots of an equation and system of equations; Finite difference method; Differentiation and Integration Approximation; Curve fitting and interpolation; Programming for solving problems based on numerical techniques.

**030223182 การวัดและเครื่องมือวัดทางพลังงาน 3(2-2-5)**  
(Energy Measurement and Instrumentation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

**Prerequisite : None**

หน่วยและมาตรฐานการวัด ความถูกต้องและเชื่อถือได้ของการวัด หลักการใช้งานเครื่องมือวัด ไฟฟ้าเบื้องต้น การประยุกต์วิธีทางดิจิทัลในการวัด หลักการวัดปริมาณที่ใช้ในทางวิศวกรรม เช่น แรง ความดัน อุณหภูมิ การวัดของไหลและไอเสีย การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือวัดทางพลังงาน ทางกลและไฟฟ้า

Unit and measurement standards, accuracy and reliability of measurement, basic instruments and their operation principles, digital techniques in measurements, measurement principles of engineering quantities including force, pressure and temperature, fluid flow and exhaust gas measurement, laboratory practice and experimental studies on topics covered in energy, mechanics and electrical.

**030223184 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 3(3-0-6)**

**(Heat Exchanger Design)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

**Prerequisite : None**

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ระเบียบวิธีวิเคราะห์ และวิธีทดลองในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การประยุกต์หลักการนำ การพา การแผ่รังสี การควบแน่น การเดือด ความเค้น และการสันสเทือนมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

Theory and application of numerical, analytical, and experimental methods to selected heat transfer problems; application of principles of conduction, convection, radiation, condensation, boiling, stress, and vibrations to a design of heat exchange equipments.

**030223185 การตรวจสอบพลังงาน 3(3-0-6)**

**(Energy Audits)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

**Prerequisite : None**

การวิเคราะห์และการวัดสมรรถนะในระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็น ระบบแสงสว่างและระบบทำน้ำร้อนในอาคารพาณิชย์และโรงงาน เทคนิคการวัดสำหรับการตรวจสอบพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน

Analysis and measurement of performance for heating, ventilating, and air conditioning (HVAC) systems, refrigeration systems, lighting and hot water systems in commercial and industrial buildings; measurement techniques for energy audits; energy conservation.

030223188 พลังงานทดแทนเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Introduction to Renewable Energy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แหล่งและชนิดของพลังงานทดแทน กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงาน และวิธีการเก็บ อุปกรณ์และ การทำให้เกิดผลในกระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงาน การประเมินแหล่งพลังงานทดแทน

Sources and types of renewable energy, energy conversion processes and storage methods, equipments and implementations in energy conversion processes, evaluation of renewable energy sources.

030223190 การจัดการและเศรษฐศาสตร์ของพลังงาน

3(3-0-6)

(Energy Management and Economics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สถานการณ์พลังงานและแนวคิดของการอนุรักษ์พลังงาน เทคนิคการตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้ พลังงาน การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารและหลังคา การอนุรักษ์พลังงานในระบบความร้อน และไฟฟ้า การจัดการพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ด้านการใช้พลังงาน

Energy situation and concepts of energy conservation, energy audits, calculation of the overall thermal transfer value and the roof thermal transfer value, energy conservation in thermal and electrical system, energy management in buildings and industry, energy economics analysis and energy usage environment.

030223196 การวิเคราะห์พลังงานความร้อน

3(3-0-6)

(Thermal Energy Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การถ่ายเทความร้อน การเดือด การระเหย และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การวิเคราะห์ ระบบความร้อนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การหาประสิทธิภาพกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกและเอกเซอร์จี การ วิเคราะห์เทคโนโลยีพินช์เบื้องต้น

Heat transfer Boiling Evaporation and Heat Exchangers, Analysis of the heating system and related equipment, The efficiency of the second law of thermodynamics and exergy, Basic Phin technology analysis.

**030223197 ระบบปรับสภาวะอากาศในเชิงใช้ประโยชน์สูงสุด 3(3-0-6)**

**(Optimization in Air Conditioning System)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

**Prerequisite : None**

การออกแบบทางวิศวกรรม หลักการจำลองระบบ การแปลงข้อมูลด้านสมรรถนะการทำงานมาอยู่ในรูปสมการทางคณิตศาสตร์ การจำลองอุปกรณ์ย่อยระบบในเชิงใช้ประโยชน์สูงสุด

Engineering design, principle of system simulation, expressing performance data in equation form, component simulation, optimization.

**030223202 ปฏิบัติงานการทำความเย็น 1 3(0-6-3)**

**(Refrigeration Practice I)**

**วิชาบังคับก่อน : 030223301 พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ**

**Prerequisite : 030223301 Refrigeration and Air Conditioning Fundamental**

ระบบเครื่องทำความเย็นเบื้องต้น ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องทำความเย็น เครื่องมือที่ใช้ในงานต่อสำหรับระบบการทำความเย็น การเดินท่อทางเดินของสารทำความเย็น ปฏิบัติการทำให้เป็นสุญญากาศ การเติมสารทำความเย็นลงในระบบเครื่องทำความเย็น การตรวจสอบวงจรไฟฟ้า

Basic refrigerator, components of refrigerator, pipe tools for refrigeration system, refrigerant piping, vacuum operation, filling refrigerant, circuit inspection.

**030223221 ปฏิบัติงานการทำความเย็น 2 3(0-6-3)**

**(Refrigeration Practice II)**

**วิชาบังคับก่อน : 030223202 ปฏิบัติงานการทำความเย็น 1**

**Prerequisite : 030223202 Refrigeration Practice I**

ระบบเครื่องทำความเย็นแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม การวางแผนงานติดตั้งตู้แช่แข็ง เครื่องทำน้ำแข็งก้อนแบบอัตโนมัติ เครื่องทำความเย็นที่ใช้ในการขนส่ง วิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของตู้เย็น ตู้แช่ และเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

Industrial refrigeration systems, installing freezer plan, ice cubes automatically refrigerator, transport refrigerator, problem analysis for refrigerator, freezer and vehicle air conditioner.

**030223224 ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1**

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

**(Air Conditioning Practice I)**

**วิชาบังคับก่อน : 030223301 พื้นฐานการทำงานเย็นและการปรับอากาศ**

**Prerequisite : 030223301 Refrigeration and Air Conditioning Fundamental**

การวางแผนและติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน การเดินท่อสารทำความเย็น ปฏิบัติงานระบบไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศคอมเพรสเซอร์ 220 โวลต์ 1 เฟส และ 380 โวลต์ 3 เฟส ระบบป้องกันอันตรายหรือความเสียหายของคอมเพรสเซอร์ด้วยโอเวอร์โวลด์ โซลิตสเตทรีเลย์ การป้องกันมอเตอร์ สวิตซ์ความดันสูง สวิตซ์ความดันต่ำ สวิตซ์ความดันน้ำมัน ชุดป้องกันเมื่อเฟสไม่สมดุล

Installing split type air conditioner plan, refrigerant piping, electrical air conditioner workshop for compressor single phase 220 volt and three-phase 380 volt, overload safety system, solid state relay, motor protection, high pressure switch, low pressure switch, oil pressure switch, phase imbalance protection.

**030223241 ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 2**

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

**(Air Conditioning Practice II)**

**วิชาบังคับก่อน : 030223224 ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1**

**Prerequisite : 030223224 Air Conditioning Practice I**

การวางแผนตรวจสอบอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศและระบายความร้อนด้วยน้ำ การวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องของเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในธุรกิจและอุตสาหกรรม เครื่องปรับอากาศระบบใช้น้ำเย็น การบำรุงรักษาห้องเย็นขนาดใหญ่

Inspect damaged equipment plan, air-cooled and water-cooled air conditioners maintenance, problem analysis of business and industry refrigeration, water-cooled air conditioner, large cold storage maintenance.

030223281 โครงการพิเศษ 2 3(0-6-3)  
(Special Project II)

วิชาบังคับก่อน : 030223354 โครงการพิเศษ 1

Prerequisite : 030223354 Special Project I

ดำเนินงานตามโครงการพิเศษ 1 โดยนักศึกษา ออกแบบสร้าง และทดสอบเพื่อฝึกให้คุ้นเคยกับการค้นคว้าและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมและนำเสนองานเป็นรูปเล่มปริญญาานิพนธ์โดยผ่านการพิจารณาประเมินผล

Follow the special project I, give assignment to student in order to learn how to design, verify, search, and solve engineering problems, project presentation to committee approved by department.

030223301 พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ 3(0-9-3)  
(Refrigeration and Air Conditioning Fundamental)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พื้นฐานและหลักการปฏิบัติงานทำความเย็นและปรับอากาศ ปฏิบัติงานการทำความเย็นเบื้องต้น ปฏิบัติงานการปรับอากาศเบื้องต้น การใช้เครื่องมือพื้นฐานการทำความเย็นและปรับอากาศ การฝึกทักษะความคุ้นเคยเกี่ยวกับงานบริการระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศเบื้องต้น

Principles of refrigeration and air conditioning, refrigeration basic, air condition basic, refrigeration and air conditioning tools, refrigeration and air conditioning services practice.

030223322 การควบคุมมอเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็น ทำความร้อน 3(2-2-5)  
ระบายอากาศ และปรับอากาศ  
(Motor Control for RHVAC Industries)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หน่วยทางไฟฟ้าและนิยาม แรงดัน กระแส กำลัง และพลังงาน แนวคิดพื้นฐานและความแตกต่างระหว่างไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ หลักการระบบไฟฟ้าเฟสเดียว และ 3 เฟส แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน อุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้าและวงจรควบคุมสำหรับระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศและปรับอากาศ

Electrical units and definitions, voltage, current, power and energy, basic concepts and differences between direct current and alternating current, single phase and 3 phase principles, electrical machinery, generator, motor and deployment, electrical control device and control circuit for refrigeration system, heating system, ventilation and air conditioning.

**030223325 ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิด** **1(0-3-1)**

**(Thermofluids Laboratory)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

**Prerequisite : None**

ปฏิบัติการทดลองขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ และกระบวนการทางการไหล เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในการศึกษาวิชาที่เกี่ยวข้องและนำไปสู่การประยุกต์ใช้งานในทางปฏิบัติ

Basic laboratory experiments on thermodynamic processes, flow process for enhance knowledge and understanding of relevant subjects and lead to practical applications.

**030223342 ปฏิบัติการทำความเย็น** **1(0-3-1)**

**(Refrigeration Laboratory)**

**วิชาบังคับก่อน : 030223144 การทำความเย็น หรือเรียนร่วมกัน**

**Prerequisite : 030223144 Refrigeration or study together**

ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับวิชาการทำความเย็น การทดลองเกี่ยวกับวัฏจักรการทำความเย็น การทดลองการถ่ายเทความร้อนระหว่างสารทำความเย็นและสารตัวกลาง การทดลองหาสมรรถนะคอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ อีวาโปเรเตอร์ การทดลองเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของสารทำความเย็น การทดลองระบบควบคุมการทำความเย็น

Laboratory experiments on refrigeration, experiment on refrigeration cycle, experiment of heat transfer between refrigerant and intermediates, compressor performance test, condenser, evaporator, experiment on the flow control device of refrigerant, experimental refrigeration control system.

**030223346 การควบคุมอัตโนมัติในระบบปรับอากาศ****3(2-2-5)****(Automatic Control for Air Conditioning System)****วิชาบังคับก่อน : 030223152 การปรับอากาศ****Prerequisite : 030223152 Air Conditioning**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบควบคุมอัตโนมัติ ส่วนประกอบของระบบควบคุมอัตโนมัติและการนำไปใช้งานในระบบปรับอากาศ ปัญหาและอุปสรรคพื้นฐานในระบบควบคุมอัตโนมัติในระบบปรับอากาศ การควบคุมระบบอัตโนมัติในระบบปรับอากาศด้วยวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์โปรแกรมเมเบิลคอนโทรล

General knowledge about automatic control system, components of the automatic control system and application, basic problems and obstacles of automatic control in air conditioning system, automatic control of air conditioning system with electric circuit, electronic programmable control.

**030223349 การเขียนแบบท่อในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ 2(1-2-3)****(RHVAC System Piping and Ducting Drawing)****วิชาบังคับก่อน : 030103300 เขียนแบบวิศวกรรม****Prerequisite : 030103300 Engineering Drawing**

การเขียนภาพไอโซเมตริก การเขียนแบบท่อน้ำ การเขียนรายละเอียดของระบบท่อน้ำและท่อสารทำความเย็น การเขียนแบบท่อส่งลมในการปรับอากาศ ทำความร้อนและระบายอากาศ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบสำหรับงานทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ

Isometric drawing, water pipe drawing, description drawing of the water pipe system and refrigerant pipe, air conditioning pipe, heating and ventilation system drawing, Computer-aided design for refrigeration, heating, ventilation and air condition.



030223350 ปฏิบัติการปรับอากาศ 1(0-3-1)

(Air Conditioning Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 030223152 การปรับอากาศ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 030223152 Air Conditioning or study together

ปฏิบัติการทดลองการปรับอากาศ การทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของอากาศชื้น การทดลอง  
ขบวนการปรับอากาศ การทดลองเกี่ยวกับการหาปริมาณลม การทดลองเกี่ยวกับสมรรถนะของพัดลม การ  
ทดลองเกี่ยวกับระบบควบคุมทางไฟฟ้า

Air conditioning experiment, experiment on the properties of moist air, air  
conditioning experiment, wind volume test, performance of the fan, electrical control systems  
experiment.

030223354 โครงการพิเศษ 1 2(1-2-3)

(Special Project I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของภาควิชา

Prerequisite : With the approval of the department

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมการทำ ความเย็นและการปรับอากาศ  
จัดทำรายงานเสนอหัวข้อปริญญานิพนธ์ ที่แสดงถึงวัตถุประสงค์แนวความคิดวิธีการศึกษา แผนการทำงานและ  
งบประมาณรายจ่าย นำเสนอหัวข้อปริญญานิพนธ์และมีการประเมินผลโดยกรรมการที่แต่งตั้งโดยภาควิชา

Presentation and discussion in the interesting subject of refrigeration and air  
condition engineering, project proposal including objective, methodology, plan, and budget,  
proposal presentation to committee approved by department.

030223454 ฝึกงาน 240 ชั่วโมง

(Training)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การฝึกงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและหน่วยงานในสถานประกอบการของภาคอุตสาหกรรม  
ที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำ ความเย็นและการปรับอากาศ โดยความเห็นชอบของภาควิชา นักศึกษาต้องทำงานใน  
โรงงานอุตสาหกรรมจริง มีระยะเวลาในการทำงานทั้งหมดไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง การทำงานอยู่ภายใต้การ

กำกับดูแลและให้คำแนะนำร่วมกันระหว่างผู้สอนในสาขาวิชาและผู้ประกอบการ ภายหลังเสร็จสิ้นการทำงาน นักศึกษาต้องรายงานการปฏิบัติงานนำเสนอสาขาวิชาเพื่อใช้ประกอบการวัดผล

Training collaboration between university and the department of industrial works relating to cooling and air conditioning system. As the approval the department. Students must work in industrial real. With time running total of at least 240 hours of work under the supervision and the interaction between teachers and entrepreneurs in the field. Upon completion of the work required to report student performance disciplines offered to support a measure.

**030223460 สหกิจศึกษา**

**6(540ชั่วโมง)**

**(Co-operative Education)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

**Prerequisite : None**

เป็นวิชาฝึกงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและสถานประกอบการเอกชนในรูปแบบสหกิจศึกษา ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาจะต้องเข้าไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม หรือบริษัท หรือหน่วยงาน หรือสถานประกอบการจริง โดยมีช่วงการทำงานไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา การทำงานจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแล และให้คำแนะนำร่วมกันระหว่างผู้สอนวิชาสหกิจศึกษาของภาควิชาต้นสังกัดและผู้ประกอบการ ภายหลังเสร็จสิ้นการทำงาน นักศึกษาจะต้องรายงานการปฏิบัติงานเสนอภาควิชาต้นสังกัดเพื่อใช้ประกอบการประเมิน นักศึกษาต้องเข้าอบรมการเตรียมสหกิจศึกษาจำนวน 30 ชั่วโมง ตามที่ภาควิชาจะได้จัดอบรมให้แก่นักศึกษา

Co-operative training between university and company in Co-operative Education in related subject. Student should understand working system in real industrial sector or company of organization or real entrepreneur. Period of training is one semester. Work task will be constructed and scored by lecturer and the company. After finish the work-training, student must report and present the work task to the faculty to evaluate. Student must be trained in Pre Co-operative Education course for 30 Hours according to faculty's course training.

**030513300 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

**3(2-3-5)**

**(Computer Programming)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

**Prerequisite : None**

แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบคอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์  
ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบัน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction;  
Current programming language; Programming practices.

**030953115 สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต 3(2-2-5)**

**(Meditation for Life Development)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

จุดประสงค์ของการทำสมาธิ วิธีการ จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการรรม ลักษณะ  
และประโยชน์ของสมาธิ การต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน

Objectives of meditation, methods, starting point of meditation practice,  
characteristics and benefit of meditation, meditation hindrance, application of meditation in  
daily life.

**040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)**

**(Chemistry for Engineers)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุลและไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี  
โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรพพรีเซนเททีฟ โลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี  
รูปร่างโมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง และสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุล  
ไอออน และเคมีไฟฟ้า

Matters and scientific measurement, atoms molecules and ions, stoichiometry,  
electronic structure of the atom, periodic properties, representative elements, nonmetal,  
transition metals, chemical bond, shape of molecules, gas, liquid, solid, solution,  
thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium, ionic, equilibrium and  
electrochemistry.

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)

(Chemistry Laboratory for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

All experiments are corresponded to the course of 040113001 Chemistry for Engineer.

040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ฟังก์ชัน สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Function, parametric equations, polar coordinates, limit and continuity, derivative, differentiation of real-valued functions of a real variable, applications of derivative, indeterminate forms, integral, techniques of integration, applications of integral, numerical integration.

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม การกระจายแบบอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน อนุกรมฟูรีเยร์ เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิตความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และการอินทิเกรตฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปร และการประยุกต์

Improper integrals, mathematical induction, sequence and series of real numbers, infinite series, Taylor series expansions of elementary functions, surface in three-dimensional space, calculus of several variables, partial derivative and applications, multiple integral and applications.

040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

3(3-0-6)

(Engineering Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II

พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ล และไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์ สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Vector algebra, lines, planes, vector-valued functions, space curves, derivatives and integrals of vector-valued functions, gradient, curl and divergence, line integrals, surface integrals, ordinary differential equations, first-order differential equations, higher-order differential equations, applications of ordinary differential equations.

040313005 ฟิสิกส์ 1

3(3-0-6)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบเส้นตรง การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิก การออสซิลเลตแบบแดมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง คลื่นกระแทก บีตส์ ความเข้มและระดับความเข้ม เสียง ปรากฏการณ์ ดอปเปลอร์ โมเมนต์ความเฉื่อย สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบโอสโคป สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวน คุณสมบัติทางกายภาพของ ของไหล การพยุ่ง กฎของปาสคาล สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี การวัดความดัน 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, reverse heat engine, physical properties and fluid, buoyancy,

Pascal's law, pressure measurement, continuity equation, Bernoulli's equation, flow rate measurement.

**040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1** **1(0-2-1)**

(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313005 Physics I

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยาย รายวิชา 040313005 ฟิสิกส์ 1

All experiments are corresponded to the course of 040313005 Physics I.

**040313007 ฟิสิกส์ 2** **3(3-0-6)**

(Physics II)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313005 Physics I, 040313006 Physics Laboratory I

คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ กฎของคูลอมป์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก แรงลอเรนซ์ กฎของบิโอต์-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ตัวเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็ก วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การแผ่รังสีของวัตถุดำ อิทธิพลแสงไฟฟ้า การกระเจิงแบบคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโดรเจน ความทวิภาค อะตอมหลายอิเล็กตรอน ทฤษฎีแถบพลังงาน 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-rays, hydrogen atom, wave-particle duality, structure of nucleus, radioactivity, nuclear reaction.

040313015 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)

(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1, 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313007 Physics II, 040313005 Physics I

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 1

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

040313018 ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ 3(3-0-6)

(Human Body and Health)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite : None

ส่วนประกอบและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเบื้องต้น ระบบการเคลื่อนไหว ระบบหัวใจ ระบบขับถ่าย และระบบสืบพันธุ์ การดูแลรักษาสุขภาพร่างกายอย่างง่าย

Basic components and functions of body parts, movement system, cardiology system, excretion system, reproduction system, basic healthcare.

040503001 สถิติในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Statistics in Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การใช้สถิติทั่วไปกับชีวิตประจำวัน ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทางสถิติ สถิติในสังคมมนุษย์ รัฐบาล กีฬา การศึกษา สิ่งแวดล้อม การโฆษณา การตลาด การเงิน การแพทย์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

Overview statistics in everyday life; systematic and statistic problem solving skills; statistics in social science, government, sport, education, advertisement, finance, epidemiology, or others related to daily life.

080103001 ภาษาอังกฤษ 1

3(3-0-6)

(English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับพื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และ ไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคและย่อหน้าที่มีโครงสร้างไม่ ซับซ้อน การฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

Integrated more advanced 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.

080103002 ภาษาอังกฤษ 2

3(3-0-6)

(English II)

วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1

Prerequisite : 080103001 English I

บูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับที่สูงขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และ ไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและบทความทั่วไป การเขียนประโยคที่มีโครงสร้างซับซ้อนและ ย่อหน้าขนาดสั้น การฝึกทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

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.



080103012 การอ่าน 1 3(3-0-6)

(Reading I)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

เทคนิคและกลวิธีการอ่าน พัฒนาทักษะการอ่านโดยการทำกิจกรรมในชั้นเรียนและการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

Reading techniques and strategies, develop students reading abilities through class activities and self-access learning.

080103014 การเขียน 1 3(3-0-6)

(Writing I)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

การเขียนย่อหน้า การเขียนเล่าเรื่อง องค์ประกอบของย่อหน้า กระบวนการเขียน กิจกรรมการให้ข้อมูลป้อนกลับจากเพื่อนและครูผู้สอน

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

080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

(English Conversation I)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

ทักษะการออกเสียงและการพูดเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การแนะนำตนเอง การบรรยายลักษณะสิ่งต่าง ๆ การบอกทิศทางและการแสดงความคิดเห็น

Fundamental skills in pronunciation and speaking skills for communication in daily life, self introduction, describing things, giving direction and expressing opinions.

080103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)

(English Conversation II)

วิชาบังคับก่อน : 080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1

Prerequisite : 080103016 English Conversation I

ทักษะการออกเสียงและการพูดในระดับโครงสร้างประโยคที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อการสื่อสาร ในสถานการณ์แบบเตรียมตัวและแบบไม่เตรียมตัว เช่น การสมัครงาน การทำงาน และเพื่อจุดประสงค์ ทางการศึกษา

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.

080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)

(English for Work)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

หรือ 080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II or 080103062 Practical English II

ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการทำงาน ภาษาในการทำธุรกิจ การตลาด การต้อนรับลูกค้าและผู้เยี่ยมชม การเจรจาต่อรอง การนำเสนอแผนงานและสินค้าของบริษัท การเขียนและการนำเสนอโครงการ

Language skills for work, simple Business English, marketing, making appointments, welcoming visitors, negotiations, describing job positions and products, writing and presenting projects.

080103061 การใช้ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

(Practical English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ประกอบด้วยโครงสร้าง รูปประโยคพื้นฐาน คำศัพท์ และการอ่านบทความสั้นๆ ทักษะการสื่อสารพื้นฐานในชีวิตประจำวัน

Integrated skills of listening, speaking, reading and writing with basic sentence structures, vocabulary and short passages, basic communication skills for everyday life.

080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)

(Practical English II)

วิชาบังคับก่อน : 080103061 การใช้ภาษาอังกฤษ 1

Prerequisite : 080103061 Practical English I

การพัฒนาทักษะการฟัง การพูด การเขียน และการอ่านในชีวิตประจำวัน การบูรณาการไวยากรณ์ คำศัพท์ และการใช้ภาษาในสถานการณ์ที่หลากหลาย การพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร

Integrated skills of listening, speaking, writing and reading for daily life, integrating grammar, vocabulary, and functions in varieties of situations, developing competence in English communication.

080103115 สังคมและวัฒนธรรมไทยในวรรณคดี 3(3-0-6)

(Thai Society and Culture in Literature)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลักษณะของสังคมและวัฒนธรรมไทยที่ปรากฏในวรรณคดีสมัยต่าง ๆ นับตั้งแต่สมัยสุโขทัย กรุงศรีอยุธยา กรุงธนบุรี และกรุงรัตนโกสินทร์ ความสัมพันธ์ระหว่างวรรณคดีกับสังคม

Society and Thai culture in literature at different periods of time since Sukhothai, Sri-ayutha, Thonburi, and Rattanakosin, relationship between literature and society.

080103116 ไทยศึกษา 3(3-0-6)

(Thai Study)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติศาสตร์ ศาสนา ภาษา วรรณคดี ศิลปะ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิถีชีวิตของคนไทยในอดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต เพื่อให้เข้าใจพัฒนาการของอารยธรรมไทยและเกิดความภาคภูมิใจในความเป็นไทย

History, religion, language, literature, art, local wisdom, and lifestyle of Thai people in the past, current and future period of time, understand development of Thai civilization and Thai pride.

080103117 ความรู้ทั่วไปทางวรรณคดีไทย 3(3-0-6)

(Introduction to Thai Literature)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วรรณคดีแนวศิลป์ ศึกษาวิวัฒนาการของวรรณคดีไทย ตั้งแต่สมัยสุโขทัย กรุงศรีอยุธยา กรุงธนบุรี จนถึงปัจจุบัน การแบ่งประเภทและลักษณะของวรรณคดีไทยและศัพท์ที่ใช้ในทางวรรณคดี

Art literature, Development of Thai literature since Sukhothai, Sri-ayuttha, Thonburi, and present. Categories of Thai literature and vocabularies used in literature.

080203901 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.

080203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Law for Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลักษณะและวิวัฒนาการของกฎหมาย ประเภทของกฎหมาย ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายเกี่ยวกับวงจรชีวิตในสังคมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ

Characteristics and evolution of law, types of law, legal knowledge about life cycle in society and being good citizenship.

080203906 เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต 3(3-0-6)

(Economics for Individual Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เศรษฐศาสตร์และการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตทั้งทางเศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนมีศักยภาพไปสู่การประกอบวิชาชีพต่าง ๆ 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.

080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Business and Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสำคัญของธุรกิจในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ประเภทของธุรกิจ การจัดการธุรกิจ การจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ จริยธรรมทางธุรกิจและ ความรับผิดชอบต่อสังคม

The essential of business in everyday life, business environment, types of business, business management, business information technology management, business ethics and social responsibility.

080203909 เศรษฐกิจ การเมือง สังคมและวัฒนธรรมของประเทศกลุ่มประชาคมอาเซียน 3(3-0-6)

(Asean Economic Political and Cultural Studies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้เกี่ยวกับประเทศต่าง ๆ ในกลุ่มประชาคมอาเซียนในมิติทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคม และความหลากหลายทางวัฒนธรรม

Broad-base multidisciplinary introduction course about the ASEAN countries in dimensions of economic, political, social and multi-cultural characteristics of ASEAN countries.

080303102 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.

080303103 จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต

3(3-0-6)

(Psychology for Happy Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พฤติกรรมการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ การพัฒนาความสามารถด้านการคิดการใช้ เหตุผลและการแก้ปัญหา แรงจูงใจทางสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความตั้งใจ ความชอบพอและความรัก การสร้างมิตรภาพและการเลือกคู่ครอง การจัดการกับปัญหาชีวิตและสังคม การเอาชนะใจตนเอง โดยอาศัยหลักการทางจิตวิทยาและการปรับปรุงตนเองเพื่อการดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข

Human interaction behavior, development of thinking, rationale and problem solving ability, social motives and interpersonal relationship, attraction, liking and love, friendship, mate selection, life and social problem management, self-control, and self-development through psychology for happy life.

080303401 คาราโอเกะ 1(0-2-1)

(Karaoke)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติและแนวคิดเกี่ยวกับคาราโอเกะ ดนตรีเบื้องต้น คอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ใช้เกี่ยวกับคาราโอเกะ การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ การเลือกเพลง การจัดทำรายการเพลง การตั้งจังหวะเพลง การใช้งานเสียงประกอบ การฝึกร้องเพลง การร้องเพลงเดี่ยวและเพลงคู่

History and concepts of karaoke, general knowledge of music, computer and computer software for karaoke: nick karaoke, extreme karaoke, installation of appropriate equipment and instrument, song selection and programming, rhythm setting, synchronized karaoke and sound effect, singing practice both solo and duet singing.

080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1)

(Basketball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วิวัฒนาการต่าง ๆ เกี่ยวกับกีฬาบาสเกตบอลตั้งแต่แรกเริ่มจนถึงปัจจุบัน ฝึกให้มีทักษะพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ในการเล่นทีม ตลอดจนความรู้ ความเข้าใจ กฎ กติกา การเตรียมอุปกรณ์และทัศนคติที่ดี

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.

080303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1)

(Volleyball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติกีฬาวอลเลย์บอล การฝึกทักษะเบื้องต้น และเทคนิคการเล่น กฎ กติกา และสัญญาณ การตัดสินใจ และการปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติที่ดี

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.

**080303503 แบดมินตัน** **1(0-2-1)**

(Badminton)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความเข้าใจเกี่ยวกับกีฬาแบดมินตัน การฝึกทักษะเบื้องต้น เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเตรียมอุปกรณ์ เลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมและสามารถนำทักษะเบื้องต้นไปใช้ในการเล่นแบดมินตันได้ 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.

**080303504 ลีลาศ** **1(0-2-1)**

(Dancing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของการลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ความเข้าใจ และเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน และแบบบอลรูม

History of dancing, basic dancing skills, dancing etiquette for developing knowledge, understanding and positive attitudes, Latin dancing and ballroom dancing.

**080303505 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.

**080303506 เทควันโด** **1(0-2-1)**

(Taekwondo)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติและพัฒนาการของการต่อสู้ป้องกันตัวในรูปแบบของวิชาเทควันโด ฝึกการต่อสู้ป้องกันตัว ตั้งแต่ขั้นพื้นฐานสายสีขาวจนถึงขั้นขึ้นสายสีเหลืองขั้น 1 รวมทั้งกฎ กติกา มารยาท และบทบัญญัติของวิชา เทควันโดไปใช้ในการป้องกันตัวในชีวิตประจำวัน

History of Taekwondo, practice in basic skills (from white belt to first yellow belt), rules, regulations, etiquette, ethics, and application in daily life.

**080303507 ฟุตบอล** **1(0-2-1)**

(Football)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติและพัฒนาการของการเล่นกีฬาฟุตบอล พื้นฐานและเทคนิคของกีฬาฟุตบอล เข้าใจกฎ กติกา มารยาทที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และนำไปถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้

History of football, techniques, rules, regulations and etiquette transferring of knowledge to others, good sportsmanship and spectator.

**080303508 เซปักตะกร้อ** **1(0-2-1)**

(Sepak-Takraw)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติและพัฒนาการของการเล่นกีฬาตะกร้อ ฝึกทักษะและเทคนิคเบื้องต้นของการเล่น เข้าใจกฎ กติกา และมารยาทของผู้เล่นและผู้ชมที่ดี สามารถนำความรู้ ทักษะและเทคนิคไปใช้ในชีวิตประจำวันและนำไปถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้

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.

**080303509 เปตอง** **1(0-2-1)**

(Pétanque)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติกีฬาเปตอง กฎ กติกา มารยาทของการแข่งขัน และอุปกรณ์การแข่งขัน การฝึกทักษะพื้นฐานของกีฬาเปตอง ได้แก่ การถือลูก การโยน การตี และการนับคะแนนการจัดแข่งขันกีฬาเปตอง 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.

**080303510 ไ้จี้/ไท้เก๊ก** **1(0-2-1)**

(Taiji/Taikek)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายและความเข้าใจเกี่ยวกับไท้จี้/ไท้เก๊ก ประวัติและวิวัฒนาการของไท้จี้/ไท้เก๊ก การป้องกันการบาดเจ็บจากการฝึก การฝึกทักษะพื้นฐาน ได้แก่ การทรงตัว การเคลื่อนที่ของเท้าและลำตัว การฝึกลมปราณไท้จี้/ไท้เก๊ก 18 ท่า และการฝึกมวยไท้จี้/ไท้เก๊ก 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.

**080303512 ฟุตบอล 33** **1(0-2-1)**

(FIBA 33)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติกีฬาฟิบ้า 33 (FIBA 33: Federation International Basketball 33) กฎกติกา มารยาทของการแข่งขัน อุปกรณ์การแข่งขัน การฝึกทักษะพื้นฐาน ได้แก่ การถือลูกบอล การส่ง การเลี้ยง การยิงประตู 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.

**080303601 มนุษยสัมพันธ์**

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

(Human Relations)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของบุคคล การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนเอง ความรู้พื้นฐานและมารยาททางสังคม การติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การบริหารความขัดแย้ง และการนำหลักธรรมทางศาสนามาประยุกต์ใช้ในการสร้างมนุษยสัมพันธ์

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.

**080303602 การพัฒนาคุณภาพชีวิต**

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

(Development of Life Quality)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายและความสำคัญของคุณภาพชีวิต คุณภาพชีวิตพื้นฐาน พัฒนาการของชีวิตและ พัฒนาการทางจริยธรรม ทฤษฎีความต้องการ สุขภาพกายและสุขภาพจิต การรับรู้ความสามารถของตนและการเห็นคุณค่าในตนเอง ความคิดสร้างสรรค์ การเลือกคู่ครอง การบริหารชีวิต การทำงานที่มีความสุข และหลักธรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต

Definition and significance of life quality, basic life quality, moral development, need theory, physical and mental health, perceived self-efficacy and self-esteem, creative thinking, choosing a spouse, life management, work with happiness and Dharma principles for development of life quality.

080303603 การพัฒนาบุคลิกภาพ

3(3-0-6)

(Personality Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ การประเมินบุคลิกภาพของตนเองและปรับปรุงให้เหมาะสม การเสริมสร้างบุคลิกภาพที่ดี สุขภาพจิต การปรับตัวในสังคม การพูด การฟัง การแสดงออกที่เหมาะสมและการปฏิบัติตนตามมารยาทสังคม

Significance of personality development, theories of personality, personality assessment, mental health, adjustment and stress management, personality towards leadership, emotional intelligence, speaking, listening, assertive behavior, and conformity to social etiquette.

### 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการ แต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน	ปี			ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
1	นายปิติวัฒน์ ตรีวงศ์	Ph.D. (Energetique Physique) M.Sc. (Energetique Physique) M.Eng. (Energeticand Nuclear) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Institute National Polytechnique de Grenoble, France	2550	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ตามเอกสารหน้า 81	9	9
			Institute National Polytechnique de Grenoble, France	2546				
			Institute National Polytechnique de Grenoble, France	2545				
			Polytechnique de Grenoble, France สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2542				
2	นายสมเกียรติ บุญผะ	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2549	รอง ศาสตราจารย์	ตามเอกสารหน้า 81	3	6
			สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2539				
			มหาวิทยาลัยสยาม	2536				

### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการ แต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน	ปี			ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
3	นายสิทธิพร ใหญ่ธนายศ	วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเหมืองแร่)	สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2537 2530	รอง ศาสตราจารย์	ตามเอกสารหน้า 81	3	6
4	นางกนกกาญจน์ จิรกุลสมโชค	วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมอาหาร)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2557 2544 2541	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ตามเอกสารหน้า 82	3	6
5	นายเชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.ม. (วิศวกรรม เครื่องจักรกลเกษตร) วศ.บ. (วิศวกรรม เครื่องจักรกลเกษตร)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2555 2548 2541	อาจารย์	ตามเอกสารหน้า 82	3	3

### 3.2.2 อาจารย์ผู้ร่วมสอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน	ปี		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตร ปรับปรุง
1	นายปรีดา จันทวงษ์	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) อส.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2550	รองศาสตราจารย์	6	6
			มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2548			
			มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	2543			
			มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	2539			
2	นายฉัตรชาฎุ ทองจับ	ค.อ.ด. (วิจัยและพัฒนา หลักสูตร) ค.อ.ม. (เครื่องกล) ค.อ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2552	รองศาสตราจารย์	6	6
			สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2539			
			สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2534			
			สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ				
3	นายธวัชชัย วงศ์ช่าง	วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2557	อาจารย์	3	3
			มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2543			
			มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2540			
			มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี				

## 3.2.2 อาจารย์ผู้ร่วมสอน(ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขาวิชาเอก	สำเร็จการศึกษาจาก		ตำแหน่ง ทางวิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
			สถาบัน	ปี		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตร ปรับปรุง
4	นายวิชาญ วิมานจันทร์	ค.อ.ม. (เครื่องกล)  อ.ส.บ. (เทคโนโลยีการผลิต)	สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2537	รองศาสตราจารย์	6	6
			สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2537			
5	ว่าที่ร้อยตรีปรีดี แสงวิรุณ	ค.อ.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา)  อ.ส.บ (เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่ออุตสาหกรรม)	สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2548	อาจารย์	3	3
			สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2542			
6	นายวิรัช ธรรมศิริโรจน์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)  วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2545	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	3	3
			สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2541			



### 3.3 ผลงานวิชาการ/งานวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตร

#### 3.3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิติรัตน์ ตรีวงศ์

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. ปิติรัตน์ ตรีวงศ์. (2558). การศึกษาสมรรถนะของเครื่องยนต์เรือประมงขนาดเล็ก ที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซล ปี20 เป็นระยะเวลา 500 ชั่วโมง. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 11(1), 1-12.
2. ปิติรัตน์ ตรีวงศ์. (2557). การทดสอบเปรียบเทียบสมรรถนะและมลพิษของเครื่องยนต์เรือประมงขนาดเล็กที่ใช้น้ำมันไบโอดีเซล ปี 5 และ ปี 20. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 10(1), 18-28.
3. ปิติรัตน์ ตรีวงศ์. (2557). การทดสอบศึกษาสมรรถนะและมลพิษของเครื่องยนต์ก๊าซธรรมชาติที่อัตราส่วนการอัดต่างๆ. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 10(2), 1-9.

#### 3.3.2 รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ บุญณะ

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. สมเกียรติ บุญณะ. (2558). การวิเคราะห์การใช้พลังงานและการสูญเสียความร้อนของโรงไฟฟ้าชีวมวล (9.9 MW). *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 3* (น. 40-46), มหาวิทยาลัยหอการค้า, วันที่ 28 – 29 พฤษภาคม 2558.
2. สมเกียรติ บุญณะ. (2558). การวิเคราะห์หาความเหมาะสมและประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์สำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวล (9.9 MW). *การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 3* (น. 47-53), มหาวิทยาลัยหอการค้า, วันที่ 28 – 29 พฤษภาคม 2558.

#### 3.3.3 รองศาสตราจารย์ สิทธิพร ใหญ่ธนายศ

ผลงานด้านวิชาการ

1. Chatchai Seenu, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub, Preeda Saengviroon, Sittiporr Yaithangos and Preeda Chantawong. (2017). The study of the efficiency of the downdraft gasifier by designing the combustion zone as the pyramid model. *The 6<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA06)* (p. 134-141), Bangkok, 30-31 August 2017.
2. Pongsatorn Mahamekee, Sittiporr Yaithangos, Dusit Ngamrungrroj and Preeda Chantawong. (2017). The study of the properties of biomass fuel from tea seed oil and seed oil mixed with palm shell. *The 6<sup>th</sup> International Conference on*

*Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA06)* (p. 142-148), Bangkok, 30-31 August 2017.

3. Poomrath Niramal, Sittiporr Yaithangos, Vichan Vimanjan and Preeda Chantawong. (2017). Performance Study of Split Type Air Conditioning Systems (30,000 BTU) with refrigerant R410A Under International standard ISO 5151 Ed.2-2010. *The 6<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA06)* (p. 153-160), Bangkok, 30-31 August 2017.

### 3.3.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกกาญจน์ จิรกุลสมโชค

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. กนกกาญจน์ ว่องวัชรพร (จิรกุลสมโชค). (2556). หัวเผาวัสดุพูนสมรรถนะสูง. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, 5(1), 109-123.
2. K. Wongwatcharaphon (Jirakulsomchok). (2014). A numerical study of porous medium properties effect on late mixing porous burner performance. *KKU Engineering Journal*, 41(1), 29-37.
3. K. Wongwatcharaphon (Jirakulsomchok). (2014). A Numerical and Experimental Investigation of Performance of a Non-Sprayed Porous Burner (NSPB). *Journal Heat Transfer Engineering*, 35(10), 942-952.
4. K. Jirakulsomchok. (2017). A Numerical Modeling of Combustion of Low-Calorific-Producer-Gas from Mangium Wood within a Late Mixing Porous Burner (LMPB). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 39(4), 489-496.

### 3.3.5 ดร.เชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. C. Chiawchanwattana. (2014). Efficient strip belt shelling and air suction cleaning units for sunflower seeds. *Advanced Material Research*, Vol. 1044-1045, 778-783.
2. เชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา. (2557). การออกแบบและพัฒนาเครื่องตัดหญ้าเนเปียร์แบบวางราย. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 45(3) (พิเศษ), 397-400.
3. C. Chaiwchanwattana. (2015). Design Concept of Threading Machine for Tobacco Leaves. *RMUIT Journal*, Special Issue 1, 167.
4. เชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา. (2559). การพัฒนาและทดสอบเครื่องอบแห้งข้าวกล้องงอกแบบถึงหมุน. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 47, 429-432.

5. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการผลิตข้าวเปลือกแบบเพาะงอก” เลขที่คำขอ 1603001524 วันรับคำขอ 16 สิงหาคม 2559 (ผู้ประดิษฐ์: สุพรรณ ยั่งยืน จักรมาส เลหาวิช และเชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา)
6. อนุสิทธิบัตร “ชุดอุปกรณ์เป่ารูตะแกรงเพื่อลดการอุดตันสำหรับตะแกรงทรงกระบอกหมุนอัตโนมัติ” เลขที่คำขอ 1603001073 วันรับคำขอ 17 มิถุนายน 2559 (ผู้ประดิษฐ์: สุพรรณ ยั่งยืน และเชิดพงษ์ เชี่ยวชาญวัฒนา)

### 3.4 ผลงานวิชาการ/งานวิจัยของอาจารย์ผู้ร่วมสอน

#### 3.4.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา จันทวงษ์

ผลงานด้านวิชาการ

1. Sura Sibprakarn, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub and Preeda Chantawong. (2016). “Experimental comparative study of thermal performance between a simple roof concrete and roof solar cells chimney” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.
2. Puchong Khumpunja, Kittipong Rongbungrud, Thanawit Jaritsue, Roengrit Rungthamwatthana, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub and Preeda Chantawong. (2016). “Numerical model and comparison of plate heat exchanger performance by flow in oval patten” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.
3. Preeda Chanpanyachon, Krit Ninlabot, Nnachaya Machom, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub and Preeda Chantawong. (2016). “Study how to charge the lead-acid battery with photovoltaic system” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.
4. Jirawat Phromprom, Purachet Saoron, Jakkrapong Thong-alarm, Napasawan Noocharoenkul, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub and Preeda Chantawong. (2016). “A feasibility study of using steam from small power producer supply to factory : A case study of Kasai Teck See CO., LTD.” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.

5. Gavin Traithip, Akeworapong Chotkhunawat, Somnuek Intasith, Prateep Phuttharat, Kanthan Yusawat, Chalernsak Dassaard, Chatchan Thongjub, Preedee Saengviroon and Preeda Chantawong. (2016). “Potential of biomass power plant by using cane leaves” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.
6. Panuwat Suttimas and Preeda Chantawong. “Applying electrostatic reduction system with rice cooker machine for food production industry” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.
7. Preeda Chantawong. (2015). “Development of a multi-purpose glazed solar chimney incorporating a hot water collector systems under tropical climate of Thailand” The 4<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA04), Bangkok, Thailand, 30-31 March 2015.

#### 3.4.2 รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชาญ ทองจับ

ตำรา

1. การทำความเย็นและการปรับอากาศ พ.ศ.2558
2. วิศวกรรมความปลอดภัย พ.ศ. 2558

งานวิจัย

1. โครงการศึกษาผลกระทบระบบทำความเย็นจากการใช้ท่อโพลีเมอร์ทดแทนท่อทองแดงให้กับ บริษัท ดูปองท์ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2558

#### 3.4.3 ดร.รัชชัย วงศ์ช่าง

ผลงานด้านวิชาการ

1. Wongchang, T., Patumsawad, S. and Fungtammasan, B. 2012. “Temperature Impact on Reforming of Wood Derived Pyrolysis Gas for Hydrogen Production and Tar Reduction”. Journal of Biobased Materials and Bioenergy. Inpress.
2. Wongchang, T., Patumsawad, S. and Fungtammasan, B. 2012. “Analysis of Wood Pyrolysis Tar from High Temperature Thermal Cracking Process”. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects. Inpress.
3. Wongchang, T., Patumsawad, S. and Fungtammasan, B. 2012. Temperature Impact on Reforming of Wood Derived Pyrolysis Gas for Hydrogen Production and Tar Reduction. The 2012 International Conference on Agricultural, Food and

Biological Engineering (ICAFBE 2012). Nanyang King's Gate Hotel (Guangdong): Guangzhou, China. 11-13 May 2012.

4. Wongchang T., Theinnoi K., Patumsawad S., and Kaew-On J., (2012) Design and build a high performance para smoking rubbed owen, Proceedings of the 26th Conference of the Mechanical Engineering Network of Thailand, Chiang Rai, Thailand, October 24-27. (in Thai)
5. Sanongsap W., Theinnoi K., Sittichompoo S., Pongrasri N., Somwat K., and Wongchang T. (2012) The development prototype of high pressure common rail injection system for single cylinder agricultural diesel engine, Proceedings of the 26th Conference of the Mechanical Engineering Network of Thailand, Chiang Rai, Thailand, October 24-27. (in Thai)

#### 3.4.4 รองศาสตราจารย์วิชาญ วิมานจันทร์

ผลงานด้านวิชาการ

1. Sura Sibprakarn, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub and Preeda Chantawong. (2016). “Experimental comparative study of thermal performance between a simple roof concrete and roof solar cells chimney” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.
2. Puchong Khumpunja, Kittipong Rounbungrud, Thanawit Jaritsue, Roengrit Rungthamwatthana, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub and Preeda Chantawong. (2016). “Numerical model and comparison of plate heat exchanger performance by flow in oval patten” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.
3. Preeda Chanpanyachon, Krit Ninlabot, Nnachaya Machom, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub and Preeda Chantawong. (2016). “Study how to charge the lead-acid battery with photovoltaic system” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.
4. Jirawat Phromprom, Purachet Saoron, Jakkrapong Thong-alarm, Napasawan Noocharoenkul, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub and Preeda Chantawong. (2016). “A feasibility study of using steam from small power producer supply to

factory : A case study of Kasai Teck See CO., LTD.” The 5<sup>th</sup> International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA05), Bangkok, Thailand, 27-29 September 2016.

### 3.4.5 ว่าที่ร้อยตรีปรีดี แสงวิรุณ

ผลงานด้านวิชาการ

1. ปรีดี แสงวิรุณ, (2556), “การศึกษาหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์ระบายอากาศห้องใต้หลังคา ร่วมกับพัดลมไฟฟ้ากระแสตรง
2. ปรีดี แสงวิรุณ, (2555), “การพัฒนาการสอนแบบวิศวกรรมดิจิทัลโดยโครงการเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา” 3 มกราคม – มิถุนายน 2555
3. ปรีดา จันทวงษ์, โยธิน อึ้งกุล, วิชาญ วิมานจันทร์, บุญชอบ โสตประวัตติ, ชาติชาย ชุมจันทร์ , เนรมิตร กระแสร์ลม, ปิรันธน์ พิษสะกะ, ปรีดี แสงวิรุณ, พิสุทธิ์ แทนทอง, ขจรศักดิ์ สม เกท, พิทักษ์ อรัญญิก และเมธา เทพวัชรการุณ, (2555), “การระบายอากาศแบบธรรมชาติ ของบ้านจำลองด้วยปล่องกระจกระบายอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งมานานเกิดแนวตั้ง ภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชื้นของกรุงเทพมหานคร” กันยายน – ธันวาคม 2555

### 3.4.6 ผู้ศาสตราจารย์วริษฐ์ ธรรมศิริโรจน์

ผลงานด้านวิชาการ

1. W. Thammasiroj, V. Chunkag, M. Phattanasak, S. Pierfederici, B. Davat, P. Thounthong. “Simplified Single-Loop Full-Flatness Control of a Hybrid Power Plant.” SICE International Symposium on Control Systems 2016, Nagoya, Japan, March 2016.
2. W. Thammasiroj, V. Chunkag, M. Phattanasak, S. Pierfederici, B. Davat, P. Thounthong. “Nonlinear single-loop control of the parallel converters for a fuel cell power source used in DC grid applications.” International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 65, February 2015, pp. 41-48.
3. W. Thammasiroj, V. Chunkag, M. Phattanasak, S. Pierfederici, B. Davat, P. Thounthong. “Nonlinear single-loop control of the parallel converters for a fuel cell power source used in DC grid applications.” International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 65, February 2015, pp. 41-48.
4. W. Thammasiroj, V. Chunkag, M. Phattanasak, P. Thounthong, S. Pierfederici, B. Davat. “A Single-Loop Feedback Nonlinear Control for Parallel Power Converters for Fuel Cell Energy Regulation in DC Grid Applications.” International Conference on Applied Energy (ICAE 2013), Pretoria, South Africa, July 2013.

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)

จากความต้องการที่บัณฑิตควรมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้นหลักสูตรจึงได้มีการกำหนดรายวิชาสหกิจศึกษา ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มวิชาชีพบังคับ เป็นวิชาฝึกงานที่เป็นการร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยและสถานประกอบการภาคอุตสาหกรรมในรูปแบบสหกิจศึกษาในสาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำ ความเย็นและการปรับอากาศ โดยนักศึกษาจะต้องเข้าไปทำงานในสถานประกอบการในปีการศึกษาที่ 4 ภาค การศึกษาที่ 1 โดยทำงานไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ โดยการทำงานจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของสถาน ประกอบการโดยมีการให้คะแนนการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ดูแลในสถานประกอบการและอาจารย์ผู้รับผิดชอบ วิชาสหกิจศึกษาของภาควิชา ภายหลังจากเสร็จสิ้นการทำงานนักศึกษาจะต้องมีการรายงานผลการปฏิบัติงานต่อ ต่อภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง จากนั้นทางอาจารย์ผู้รับผิดชอบจะประเมินผลการทำงานของ นักศึกษาในรูปแบบเกรด 8 เกรด

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- 4.1.1 ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการความจำเป็นใน การเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- 4.1.2 บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือได้ อย่างเหมาะสม
- 4.1.3 มีมนุษยสัมพันธ์และเข้าใจวัฒนธรรมองค์กรและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 4.1.4 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา
- 4.1.5 มีความกล้าในการแสดงออกและนำเสนอความคิดไปแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

##### 4.2 ช่วงเวลา

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

การทำโครงการปริญญาโทต้องผ่านการเห็นชอบของคณะกรรมการภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง โดยมีขั้นตอนให้นักศึกษาทำการยื่นขอแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ การสอบข้อเสนองาน การสอบความก้าวหน้าโครงการและการสอบป้องกันโครงการ ตามที่ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลังกำหนด

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการพิเศษ 1 จะศึกษาเกี่ยวกับการเตรียมรายงานโครงร่างที่แสดงถึงวัตถุประสงค์ แนวความคิด วิธีการศึกษา แผนการทำงาน และงบประมาณรายจ่ายของโครงการเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำควมเย็นและการปรับอากาศ 1 และนำเสนอเป็นโครงร่างปริญญาโท

โครงการพิเศษ 2 ดำเนินงานตามโครงการพิเศษ 1 โดยนักศึกษาออกแบบสร้าง ทดสอบ วิเคราะห์ผลการศึกษาและสรุปผล เพื่อฝึกให้คุ้นเคยกับการค้นคว้าและแก้ปัญหาทางวิศวกรรม และนำเสนอเป็นรูปเล่มปริญญาโท

### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาจะต้องออกแบบ สร้างและทดสอบเพื่อฝึกให้คุ้นเคยกับการค้นคว้าและแก้ปัญหาทางวิศวกรรม และนำเสนอเป็นรูปเล่มปริญญาโท

### 5.3 ช่วงเวลา

โครงการพิเศษ 1 อยู่ในปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

โครงการพิเศษ 2 อยู่ในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

โครงการพิเศษ 1 จะมีจำนวนหน่วยกิต 2(1-2-3)

โครงการพิเศษ 2 จะมีจำนวนหน่วยกิต 3(0-6-3)

### 5.5 การเตรียมการ

มีการแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาโครงการปริญญาโท มีการกำหนดชั่วโมงการศึกษาและการทำงาน ให้นักศึกษาจัดทำบันทึกการทำงาน การจัดสถานที่เพื่อใช้ในการทำโครงการปริญญาโท

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

มีการแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาโครงการปริญญาโท การกำหนดช่วงเวลาที่ใช้ในการสอบหัวข้อปริญญาโท การสอบความก้าวหน้าปริญญาโท และการสอบป้องกันปริญญาโท มีการตรวจสอบรูปแบบเล่มปริญญาโทและประเมินผลจากความสำเร็จของโครงการ บันทึกการทำงาน รวมถึงการนำเสนอผลงานระหว่างการสอบป้องกันปริญญาโท



## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีคุณธรรม จริยธรรม อ่อนน้อมถ่อมตน และรู้จักบทบาทพลเมือง รับผิดชอบ ต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม	ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพใน สิทธิทางปัญญาและข้อมูลส่วนบุคคล การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนา สังคมที่ถูกต้อง นอกจากนี้อาจมีการจัดค่ายพัฒนาชุมชน เพื่อให้ นักศึกษามีโอกาสประยุกต์หรือเผยแพร่ความรู้ที่ได้ศึกษามา
(2) มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ใน เกณฑ์ดี สามารถประยุกต์ได้อย่าง เหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และ ศึกษาต่อในระดับสูง	รายวิชาบังคับของหลักสูตรต้องปูพื้นฐานของศาสตร์และสร้างความ เชื่อมโยงระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีปฏิบัติการ แบบฝึกหัด โครงงาน และกรณีศึกษาให้นักศึกษาเข้าใจการประยุกต์องค์ความรู้ กับปัญหาจริง
(3) มีความรู้ทันเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีความ ใฝ่รู้ และมีความสามารถพัฒนาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางานและ พัฒนาสังคม	รายวิชาเลือกที่เปิดสอนต้องต่อยอดความรู้พื้นฐานในภาคบังคับ และ ปรับตามวิวัฒนาการของศาสตร์ มีโจทย์ปัญหาที่ท้าทายให้นักศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ในการพัฒนาศักยภาพ
(4) คิดเป็น ทำเป็น และเลือกวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและ เหมาะสม	ทุกรายวิชาต้องมีโจทย์ปัญหา แบบฝึกหัด หรือโครงงาน ให้นักศึกษา ได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ฝึกแก้ปัญหา แทนการท่องจำจากความเข้าใจใน กระบวนการของปัญหาอย่างแท้จริง
(5) มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มี ทักษะการบริหารจัดการและทำงาน เป็นหมู่คณะ	โจทย์ปัญหาและโครงงานของรายวิชาต่าง ๆ ควรมีการจัดสรรการ แบ่งการทำงานแบบคณะทำงานตามความเหมาะสมของปริมาณงาน และความยากง่ายแทนที่จะเป็นแบบงานเดี่ยว เพื่อส่งเสริมให้ นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานเป็นหมู่คณะร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม
(6) รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและ สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็น อย่างดี	ต้องมีการมอบหมายงานให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูล รวบรวมความรู้ ที่นอกเหนือจากที่ได้นำเสนอในชั้นเรียน และเผยแพร่ความรู้ที่ได้ ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือให้กับผู้สนใจภายนอก
(7) มีความสามารถในการใช้ภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศในการสื่อสารและใช้ เทคโนโลยีได้ดี	มีระบบเพื่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหมู่นักศึกษาหรือ บุคคลภายนอกที่ส่งเสริมให้เกิดการแสวงหาความรู้ที่ทันสมัย การ เผยแพร่ การถามตอบ และการแลกเปลี่ยนความรู้
(8) มีความสามารถวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ติดตั้ง ปรับปรุงและซ่อมบำรุง ระบบทำความเย็นและปรับอากาศได้	ต้องมีวิชาที่บูรณาการองค์ความรู้ที่ได้ศึกษามา (เช่น วิชาโครงงาน) ในการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ติดตั้ง ปรับปรุงและซ่อมบำรุง ระบบทำความเย็นและปรับอากาศตามข้อกำหนดของโจทย์ปัญหาที่ ได้รับ

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

#### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม โดยอาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม และจริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้ง อาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม และจริยธรรมทั้ง 5 ข้อตามที่ระบุไว้

1. เข้าใจในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์ สุจริต

2. มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคมมีความเข้าใจถึงหน้าที่ของพลเมือง

3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

4. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม

5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ อาจารย์ที่สอนต้องจัดให้มีการวัดมาตรฐานในด้านคุณธรรม จริยธรรมทุกภาคการศึกษา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นข้อสอบ อาจใช้การสังเกตพฤติกรรมระหว่างทำกิจกรรมที่กำหนด มีการกำหนดคะแนนในเรื่องคุณธรรม จริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนความประพฤติของนักศึกษา นักศึกษาที่คะแนนความประพฤติไม่ผ่านเกณฑ์ อาจต้องทำกิจกรรมเพื่อสังคมเพิ่มก่อนจบการศึกษา

#### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียนการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
2. ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
3. ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
4. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำ ความเย็น และการปรับอากาศ และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
  2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
  3. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
  4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
  5. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้
- การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียน ตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในหลักสูตร

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ

1. การทดสอบย่อย
2. การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

3. ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำในวิชาปฏิบัติการวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศ
4. ประเมินจากโครงการที่นำเสนอในรายวิชาโครงงานพิเศษ 1 และโครงงานพิเศษ 2
5. ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
6. ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษา ในขณะที่สอนนักศึกษา อาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

1. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
5. สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. กรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศ
2. การอภิปรายกลุ่ม
3. ให้นักศึกษาปฏิบัติงานจริง

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา นี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลียงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่างๆ

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่นๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่างๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนวิชา หรืออาจให้นักศึกษาไปเรียนวิชาทางด้านสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
2. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
4. รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
5. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ชำมหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

## 2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ขั้นต่ำดังนี้

1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
3. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
5. สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศในหลากหลายสถานการณ์

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
2. ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

#### 3.1 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

##### คุณธรรม จริยธรรม

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

##### ความรู้

1. รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐาน
2. สามารถใช้ความรู้ในการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ
3. ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยี ที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง
4. สามารถนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
5. สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

##### ทักษะทางปัญญา

1. มีกระบวนการคิด และกลั่นกรองข้อมูลอย่างเป็นระบบ
2. สามารถสรุปประเด็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารได้
3. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดวิธีการและเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมได้
5. สามารถบูรณาการความรู้แล้วนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ตามความเหมาะสม

##### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
3. เข้าใจและยอมรับถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และความแตกต่างทางวัฒนธรรม
4. รักษาชื่อเสียงของตนเอง ครอบคลุม และองค์กร
5. ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

##### ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้เทคนิคทางการคิดคำนวณ และนำไปใช้อย่างสมเหตุสมผล
2. สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด ฟัง อ่าน และเขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

คำชี้แจง เครื่องหมาย ● ความรับผิดชอบหลัก หรือ ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					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
<b>1. วิชาบังคับ</b>																									
<b>ก. กลุ่มวิชาภาษา</b>																									
080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I) 3(3-0-6)	○	●	○	●		●				○	○				○		○	○	○						●
080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English I) 3(3-0-6)		●		●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●					●	●	●
080103012 การอ่าน 1 (Reading I) 3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
080103014 การเขียน 1 (Writing I) 3(3-0-6)		●		○	○	●			●			●	●			●	●					●	●	○	
080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I) 3(3-0-6)		○		○	●					○					○		○	○						●	



รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					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
080103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II)		○		○	●				○					○		○	○	○							●
080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)			○	●		●		○	●	○		○	●	○	●	●	●	○				○	○		●
080103061 การใช้ภาษาอังกฤษ 1 (Practical English I)				●	●	●			●						●	●							●		
080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2 (Practical English II)				●	●				●						●	●							●		
<b>ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>																									
020003102 เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น (Basic Information Technology)				●	○	●		○	○		●				○	●	○						●	○	○
040313018 ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ (Human Body and Health)					●	○	●		○	○		●				○	●	○						●	○
040503001 สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)		○		○		●	○		○	○	●	●		○		●					●	●	●	●	○

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ					ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ						
	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		
<b>ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์</b>																											
030953115 สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต 3(2-2-5) (Meditation for Self Development)	○	○		●	○	●	○		○			●		○		●	○		○	○		○					○
080203909 เศรษฐกิจ การเมือง สังคมและ 3(3-0-6) วัฒนธรรม ของประเทศกลุ่ม ประชาคมอาเซียน (Asean Economic Political and Cultural Studies)	●	●	○	●	●	●	○		○	●		●	●	○	●		●	●	○	○	○	○					
080303103 จิตวิทยาเพื่อความสุขในการ 3(3-0-6) ดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	●			○		●	○	●						●	○		●	●				○	●				○

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ					ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	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
<b>ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา</b>																									
080303501 บาสเกตบอล (Basketball)	●	○		○		○			●							●	●	○							○
080303502 วอลเลย์บอล (Volleyball)	●	○		○		○			●							●	●	○							○
080303503 แบดมินตัน (Badminton)	●	○		○		○			●							●	●	○							○
080303504 ลีลาศ (Dancing)	●	○		○		○			●							●	●	○							○
080303505 เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	●	○		○		○			●							●	●	○							○
080303506 เทควันโด (Taekwondo)	●	○		○		○			●							●	●	○							○
080303507 ฟุตบอล (Football)	●	○		○		○			●							●	●	○							○

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ					ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	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
080303508 เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)	●	○	○	○				●						●	●	○							○	
080303509 เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)	●	○	○	○				●						●	●	○							○	
080303510 ไท้จี้/ไท้เก๊ก (Taiji/Taikek)	1(0-2-1)	●	○	○	○				●						●	●	○							○	
080303512 ฟุตบอล 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)	●	○	○	○				●						●	●	○							○	
<b>2. วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>																									
080103115 สังคมและวัฒนธรรมไทยในวรรณคดี (Thai Society and Culture in Literature)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
080103116 ไทยศึกษา (Thai Study)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					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	
080103117 ความรู้ทั่วไปทางวรรณคดีไทย (Introduction to Thai Literature)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
080203901 มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●		
080203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●		○		●	●	●		○	○	●	●	●	○	●		○	○		○	
080203906 เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●		○	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○	○	
080203907 ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)	●	●	●	●	●		○		○	●			●	○	●	●	○	●	○	●	●			○	
080303102 จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)	○		●	●	○	●			●	●			●	●	○	●		○	○	○	○			●	

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ					ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ					
	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	
080303401 คาราโอเกะ (Karaoke)	1(0-2-1)	●					●					●								●		●				
080303601 มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)	●	○	●	●	○	●			●		●		○		●	●	●	●	●			○	○	●	●
080303602 การพัฒนาคุณภาพชีวิต (Development of Life Quality)	3(3-0-6)	●		○	○		●			●						●	○	○	○	●		○	○			●
080303603 การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)	●		○			●			●						●	○	○	○	●		○				●

### 3.2 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ

#### คุณธรรม จริยธรรม

1. เข้าใจในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์ สุจริต
2. มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคมมีความเข้าใจถึงหน้าที่ของพลเมือง
3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
4. สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
5. มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

#### ความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
3. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
5. สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

#### ทักษะทางปัญญา

1. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
3. สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
5. สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

### ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
2. สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
3. สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
4. รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
5. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

### ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
3. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
5. สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้



**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes (ELO) ของหลักสูตรหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ**

- ELO 1 ออกแบบและคำนวณระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
- ELO 2 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
- ELO 3 ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อปฏิบัติงานจริงได้ โดยสามารถติดตั้งและควบคุมการติดตั้งและการทำงานระบบการทำความเย็นและการปรับอากาศให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการออกแบบ
- ELO 4 มีประสบการณ์ในการทำงาน การสื่อสาร การนำเสนอ และการปรับตัวกับผู้ร่วมงาน ผ่านการสหกิจศึกษาและโครงการปริญญานิพนธ์และนำไปสู่การพัฒนาความสามารถเพื่อการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทย
- ELO 5 บัณฑิตมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ของการเป็นวิศวกร มีความใฝ่รู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านการทำความเย็นและการปรับอากาศอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcome: ELO) ของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Expected Learning Outcome: ELO) ของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (Expected Learning Outcome: ELO) ของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
<b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b>					
(1) เข้าใจในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต					✓
(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม มีความเข้าใจถึงหน้าที่พลเมือง					✓
(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์					✓
(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม					✓
(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบทของสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน					✓

<p>ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)</p>	<p>ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2</p>	<p>ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4</p>	<p>ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5</p>	<p>ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5</p>	<p>ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4</p>
<b>2. ความรู้</b>					
<p>(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อ การประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และ การสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p>	✓		✓		
<p>(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม</p>	✓		✓		
<p>(3) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรม คอมพิวเตอร์ เป็นต้น</p>	✓		✓		
<p>(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรม คอมพิวเตอร์ เป็นต้น</p>		✓	✓		
<p>(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการ ประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้</p>	✓		✓		

<p>ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)</p>	<p>ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2</p>	<p>ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4</p>	<p>ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5</p>	<p>ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5</p>	<p>ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4</p>
<b>3. ทักษะทางปัญญา</b>					
(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ	✓				
(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหา และความต้องการ	✓	✓			
(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่าง มีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		✓	✓		
(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่ เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		✓	✓		
(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วย ตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทาง องค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	✓			✓	

<p>ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)</p>	<p>ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2</p>	<p>ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4</p>	<p>ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5</p>	<p>ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5</p>	<p>ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4</p>
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>					
(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนา ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม				✓	✓
(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ				✓	
(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง				✓	
(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ				✓	✓
(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม				✓	

<p>ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)</p>	<p>ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2</p>	<p>ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4</p>	<p>ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5</p>	<p>ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5</p>	<p>ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4</p>
<b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>					
(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	✓	✓			
(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	✓	✓			
(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		✓	✓		
(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์		✓		✓	
(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้			✓	✓	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) จากหลักสูตรสู่รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ

รายวิชา			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
วิชาแกน วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์							
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)	✓	✓	✓	✓	✓
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(2-3-5)	✓	✓			✓

			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
รายวิชา							
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)	✓	✓	✓	✓	✓
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
040313015	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-3-1)	✓	✓	✓	✓	✓
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม							
030103100	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓
030103102	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓



รายวิชา			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
030103103	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓
030103104	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3(3-0-6)		✓	✓		✓
030103300	การเขียนแบบวิศวกรรม (Thermodynamics)	3(2-3-5)	✓	✓			✓
030223120	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓
030223123	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030513300	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-3-5)	✓	✓	✓	✓	✓

			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
รายวิชา							
วิชาชีพ วิชาวิศวกรรมหลัก							
030103108	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanic of Machinery)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓
030213145	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓
030213147	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓
030223143	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223144	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)	✓	✓		✓	✓
030223152	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)	✓	✓		✓	✓

			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
รายวิชา							
030223178	การควบคุมกำลังของของไหล (Fluid Power Control)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223179	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องกล (Computer Aided Mechanical Design)	3(2-3-5)	✓	✓			✓
วิชาชีพเฉพาะทาง วิชาบังคับ							
030223145	การออกแบบระบบท่อในอาคาร (Plumbing System Design in Building)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223202	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 1 (Refrigeration Practice I)	3(0-6-3)	✓	✓	✓		✓
030223221	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 2 (Refrigeration Practice II)	3(0-6-3)	✓	✓	✓		✓
030223224	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1 (Air Conditioning Practice I)	3(0-6-3)	✓	✓			✓

			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
030223241	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 2 (Air Conditioning Practice II)	3(0-6-3)	✓	✓	✓		✓
030223281	โครงการพิเศษ 2 (Special Project II)	3(0-6-3)	✓	✓	✓		✓
030223301	พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ (Refrigeration and Air Conditioning Fundamental)	3(0-9-3)	✓	✓	✓		✓
030223325	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิด (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-1)	✓	✓		✓	✓
030223342	ปฏิบัติการทำความเย็น (Refrigeration Laboratory)	1(0-3-1)	✓	✓		✓	✓
030223349	การเขียนแบบท่อในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (RHVAC System Piping and Ducting Drawing)	2(1-2-3)	✓	✓	✓	✓	✓
030223350	ปฏิบัติการปรับอากาศ (Air Conditioning Laboratory)	1(0-3-1)	✓	✓		✓	✓

รายวิชา			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
030223354	โครงการพิเศษ 1 (Special Project I)	2(1-2-3)	✓	✓		✓	✓
วิชาเลือกเฉพาะด้าน							
030223147	การจัดการพลังงาน (Energy Management)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223151	การทำความเย็นเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม (Commercial and Industrial Refrigeration).	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓
030223153	ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น (Ammonia Refrigeration System)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223163	การออกแบบห้องสะอาด (Clean Room Design)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓

			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
	รายวิชา						
030223164	การประมาณราคางานสำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็น ทำ ความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (Cost Estimation for RHVAC Industries)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223165	กรรมวิธีการผลิตเครื่องปรับอากาศ (Air-conditioner Manufacturing Process)	3(3-0-6)	✓	✓		✓	✓
030223167	ระบบเครื่องกลในอาคาร (Mechanical System in Buildings)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223170	การระบายอากาศในอุตสาหกรรม (Industrial Ventilation)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223171	การเปลี่ยนแปลงพลังงาน (Energy Conversion)	3(3-0-6)	✓	✓		✓	✓
030223172	การออกแบบระบบความร้อน (Thermal System Design)	3(3-0-6)	✓	✓		✓	✓

รายวิชา			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
030223174	ระบบการกักเก็บพลังงานความร้อน (Thermal Energy Storage)	3(3-0-6)	✓	✓	✓		✓
030223175	หัวข้อพิเศษทางการทำความเย็น (Special Topics in Refrigeration)	3(3-0-6)	✓	✓		✓	✓
030223176	หัวข้อพิเศษทางการปรับอากาศ (Special Topics in Air Conditioning)	3(3-0-6)	✓	✓		✓	✓
030223180	วิศวกรรมการทำความเย็นแบบไครโอเจนิค (Cryogenic engineering)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030222181	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับพลังงานความร้อน (Numerical Methods for Energy Thermal)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223182	การวัดและเครื่องมือวัดทางพลังงาน (Energy Measurement and Instrumentation) kl	3(2-2-5)	✓	✓	✓		✓

			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
รายวิชา							
030223184	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Design)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223185	การตรวจสอบพลังงาน (Energy Audits)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223188	พลังงานทดแทนเบื้องต้น (Introduction to Renewable Energy)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223190	การจัดการและเศรษฐศาสตร์ของพลังงาน (Energy Management and Economics)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223196	การวิเคราะห์พลังงานความร้อน (Thermal Energy Analysis)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
030223197	ระบบปรับสภาวะอากาศในเชิงใช้ประโยชน์สูงสุด (Optimization in Air Conditioning System)	3(3-0-6)	✓	✓		✓	✓



			หัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
			ELO 1 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 3.1, 3.2, 3.5, 5.1, 5.2	ELO 2 TQF 2.4, 3.2, 3.3, 3.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4	ELO 3 TQF 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.3, 5.5	ELO 4 TQF 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.4, 5.5	ELO 5 TQF 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 4.1, 4.4
<b>รายวิชา</b>							
030223322	การควบคุมมอเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็น ทำ ความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (Motor Control for RHVAC Industries)	3(2-2-5)	✓	✓	✓		✓
030223346	การควบคุมอัตโนมัติในระบบปรับอากาศ (Automatic Control for Air Conditioning System)	3(2-2-5)	✓	✓	✓		✓
030233131	เครื่องสูบ พัดลม และเครื่องอัดอากาศ (Pump Fan and Air Compressor)	3(3-0-6)	✓	✓			✓
<b>วิชาสหกิจศึกษา</b>							
030223460	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(0-540-0)	✓	✓		✓	✓
030223454	ฝึกงาน (Training)	240 ชั่วโมง	✓	✓		✓	✓

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

ให้ระบุกระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตรโดยให้ครอบคลุม นักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา และนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาแล้ว

#### 2.1 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกัน คุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจน บรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชา ทำได้โดยการจัดให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบประเมินการวัดผลการศึกษาโดยคณะกรรมการของภาควิชาและวิทยาลัยฯ

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถ ทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษาดำเนินการ ทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

#### 2.2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของ การประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการ การเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กร ระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

(1) การได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการ ทำงานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการงานอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่ จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ทุกๆ 1 ปี หลังจากบัณฑิต เข้าไปทำงานกับผู้ประกอบการ เป็นต้น

(3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความ พึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญา ที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ

(5) การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

(7) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ซึ่ง อาทิ (1) จำนวนการออกแบบชิ้นงานที่พัฒนาเองและวางขาย (2) จำนวนสิทธิบัตร (3) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ (4) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ (5) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 1) ศึกษาครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 2) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 8 คะแนน)
- 3) เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย และวิทยาลัยและหลักสูตรที่สอน

(2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ ในสาขาวิชา เทคโนโลยีวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศ

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศ เป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

(2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

(1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) ส่งเสริมและกระตุ้นให้อาจารย์สร้างนวัตกรรมใหม่ ต่อยอดการประดิษฐ์คิดค้นและนำผลงานไปจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสร้างฐานความมั่นคงในด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

(3) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำความเย็นและการปรับอากาศ

(4) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่และเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

การประกันคุณภาพหลักสูตรเป็นการดำเนินการภายใต้การกำกับมาตรฐานตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ : เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และการประกันคุณภาพหลักสูตรตามเกณฑ์ AUN-QA โดยให้รายงานผลการดำเนินการตามเกณฑ์ดังกล่าวทุกปี ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร (1) ทุกข้อ และผ่านการประเมินการพัฒนาคุณภาพตามเกณฑ์ AUN-QA ระดับหลักสูตร ตามวงรอบที่กำหนด

### 2. บัณฑิต

สำหรับความต้องการกำลังคนสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศนั้น คาดว่ามีความต้องการกำลังคนด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศเพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของธุรกิจภาคการผลิตเครื่องปรับอากาศ ทั้งนี้วิทยาลัยโดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยจัดการสำรวจความคิดเห็นของผู้ประกอบการเกี่ยวกับความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเกี่ยวการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการรับนักศึกษา

### 3. นักศึกษา

#### 3.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่ นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนวิชาโครงการ (ปริญญาโท) สามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจะกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ โดยจัดระบบการประสานงาน นัดหมายอย่างเป็นระบบ

#### 3.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนจุดคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ หรือสามารถดำเนินการอุทธรณ์ได้

#### 3.3 แนวทางการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ และศิษย์เก่าที่ทำงานอยู่ในภาคอุตสาหกรรมมาเป็นวิทยากรหรือเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์แก่นักศึกษา และส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมการแข่งขัน เพื่อเพิ่มทักษะด้านวิชาชีพและทักษะทางด้านวิชาการ

### 4. อาจารย์

#### 4.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย และมีระดับคะแนนความสามารถภาษาอังกฤษได้คะแนนขั้นต่ำตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษ

สำหรับการบรรจุบุคคลเข้าเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ พ.ศ. 2558 โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำ ความเย็นและการปรับอากาศ หรือวิศวกรรมเครื่องกล หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน

#### 4.2 การพัฒนาคณาจารย์

สนับสนุนให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทหรือเทียบเท่า ได้ร่วมสัมมนา ฝึกอบรม ศึกษาดูงาน เพื่อรับวิทยาการใหม่ๆ ในวิชาชีพ เพิ่มศักยภาพด้านการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ โดยร่วมปฏิบัติงานกับหน่วยงานวิชาชีพที่เกี่ยวข้องเพื่อนำผลงานมา พัฒนาการเรียนการสอน สร้างแรงจูงใจในการทำผลงานทางวิชาการ โดยอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทหรือเทียบเท่า และอาจารย์ผู้สอน จะต้องมีการสร้างผลงานทาง วิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา อย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

#### 4.3 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทหรือเทียบเท่า จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียน การสอน ประเมินผล และให้ความเห็นชอบการ ประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือ แนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes) และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

#### 4.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

อาจารย์พิเศษหรือผู้บรรยายพิเศษนั้นไม่ว่าจะสอนทั้งรายวิชาหรือบางชั่วโมงจะต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำ ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม การทำ ความเย็นและการปรับอากาศ วิศวกรรมเครื่องกล หรือ หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่ สอนมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 ปี โดยอาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น ทั้งนี้การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษจะเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

### 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

#### 5.1 หลักสูตร

มีคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ ตลอดจนแนวปฏิบัติให้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับ ผู้บริหารของวิทยาลัยและอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูลโดยมีการประเมินความพึงพอใจของ หลักสูตรและการเรียนการสอน ในทุกภาคการศึกษาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในภาพรวมของผลการ ดำเนินงานทั้งหมด สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ก้าวทันความก้าวหน้า ทางวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มีการบริหารจัดการการเปิดรายวิชาต่าง ๆ ทั้งวิชาบังคับและวิชาเลือก

ที่เน้นการพัฒนาทักษะด้านการวิจัยและการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยสนองความต้องการของตลาดแรงงานและความต้องการของประเทศทั้งนี้หลักสูตรจะมีการปรับปรุงทุก 5 ปี

## 5.2 การเรียนการสอน

มีคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้กำกับดูแลพิจารณาการวางระบบผู้สอนในแต่ละรายวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอน และเป็นความรู้ที่ทันสมัยของอาจารย์ที่มอบหมายให้สอนในวิชานั้นๆ เน้นในการใช้เทคนิคการเรียนการสอนแบบผลลัพธ์เป็นที่ตั้ง (Outcome based) เป็นต้น รวมถึงการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ มคอ.3 และ มคอ.4 เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้ประสบการณ์ และได้รับการพัฒนาความสามารถจากผู้รู้จริง รวมถึงการพิจารณากำหนดหัวข้อปริญญาโท การกำหนดอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อสามารถให้คำปรึกษาในการทำปริญญาโท ตั้งแต่กระบวนการพัฒนาหัวข้อจนถึงการทำปริญญาโท การเสนอหัวข้อ การสอบความก้าวหน้า และการสอบป้องกัน ตลอดจนการทำเล่มปริญญาโทฉบับสมบูรณ์

## 5.3 การประเมินผู้เรียน

มีคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้กำกับข้อมูลเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7) และการประเมินโครงงานปริญญาโท เพื่อสะท้อนสภาพจริงด้วยวิธีการหรือเครื่องมือประเมินที่เชื่อถือได้ ให้ข้อมูลที่ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนต่อไปด้วย ทั้งนี้ ความเหมาะสมของระบบประเมินต้องให้ความสำคัญกับการกำหนดเกณฑ์การประเมิน วิธีการประเมิน เครื่องมือประเมินที่มีคุณภาพ และวิธีการให้เกรดที่สะท้อนผลการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

### 6.1 การบริหารงบประมาณ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจัดสรรงบประมาณประจำปีและเงินรายได้ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำกายภาพและการปรับอากาศ โดยการบริหารงบประมาณเป็นไปตามระเบียบ/ประกาศ การจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา และข้อบังคับอื่นที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัย

### 6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

มหาวิทยาลัยมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูล โดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ในส่วนของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีห้องสมุดเพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสาร เฉพาะทาง และมีการจัดสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ Wifi เป็นต้น ประจำอยู่ในทุกห้องเรียนระดับอุดมศึกษาของวิทยาลัย

### 6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลาง ในการจัดซื้อหนังสือ ตำรา สิ่งพิมพ์วารสาร ฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้น แหล่งเรียนรู้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริการ ตลอดจนถึงสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น ในส่วนของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีห้องสมุดเพื่อบริการหนังสือ ตำรา และวารสารเฉพาะทาง และวิทยาลัยมีการจัดห้องเรียนระดับอุดมศึกษา พร้อมจัดเตรียมสื่อการสอน เช่น เครื่องมัลติมีเดีย โปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นต้น

### 6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร ประจำห้องเรียนของวิทยาลัย

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนการสอนในทุกภาคการศึกษา ด้วยแบบการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อจัดทำงบประมาณในแต่ละปี ในการจัดหาทรัพยากรให้พอเพียงต่อความต้องการในการเรียนการสอน



## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicator)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 5 ปี การศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2. ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ สาขา/สาขาวิชา(ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี)ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี)ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดใน 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 อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/ บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0	-	-	-	✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0	-	-	-	-	✓
<b>รวมตัวบ่งชี้</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- (1) การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) อาจารย์รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา
- (3) การสังเกตพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของนักศึกษา การทำกิจกรรม การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว ก็ควรจะสามารถประเมินเบื้องต้นได้ว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่
- (4) การสอบถามจากนักศึกษา ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษา ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน
- (5) มีการทดสอบย่อยในชั้นเรียนตามความเหมาะสม กำหนดงานให้นักศึกษาทำงานตามบทเรียน มีการทดสอบกลางภาคและปลายภาคเรียนเพื่อชี้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ในเนื้อหาที่ได้เรียนไป

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- (1) การประเมินการสอนโดยสำนักทะเบียนและประเมินผล โดยให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา
- (2) การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่มอบหมายแก่นักศึกษา โดยคณะกรรมการประเมินของภาควิชา
- (3) การทดสอบการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบเคียงกับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยอื่น โดยใช้ข้อสอบกลางของเครือข่ายสถาบัน หรือของสมาคมวิชาชีพ
- (4) ทำการสำรวจเพื่อประเมินประสิทธิภาพการสอนของคณาจารย์ โดยแจกแบบประเมินให้กับนักศึกษาในแต่ละรายวิชาก่อนสิ้นภาคการศึกษา ข้อมูลที่ได้จะถูกรวบรวม และส่งให้คณาจารย์ผู้สอนแต่ละคนในภาคการศึกษาถัดไปเพื่อใช้เป็นผลป้อนกลับในการปรับปรุงการสอนและรายวิชาของตน

## 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอนเช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา การประเมินของผู้จ้างงาน เป็นต้น นอกจากนี้ การประเมินหลักสูตรในภาพรวม สามารถจัดทำได้โดยการสอบถามนักศึกษาปีที่ 4 ที่จะสำเร็จการศึกษา ถึงความเหมาะสมของรายวิชาในหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีการประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้งานบัณฑิตต่อคุณภาพบัณฑิตในหลักสูตร

## 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร ตามระบบและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

## 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

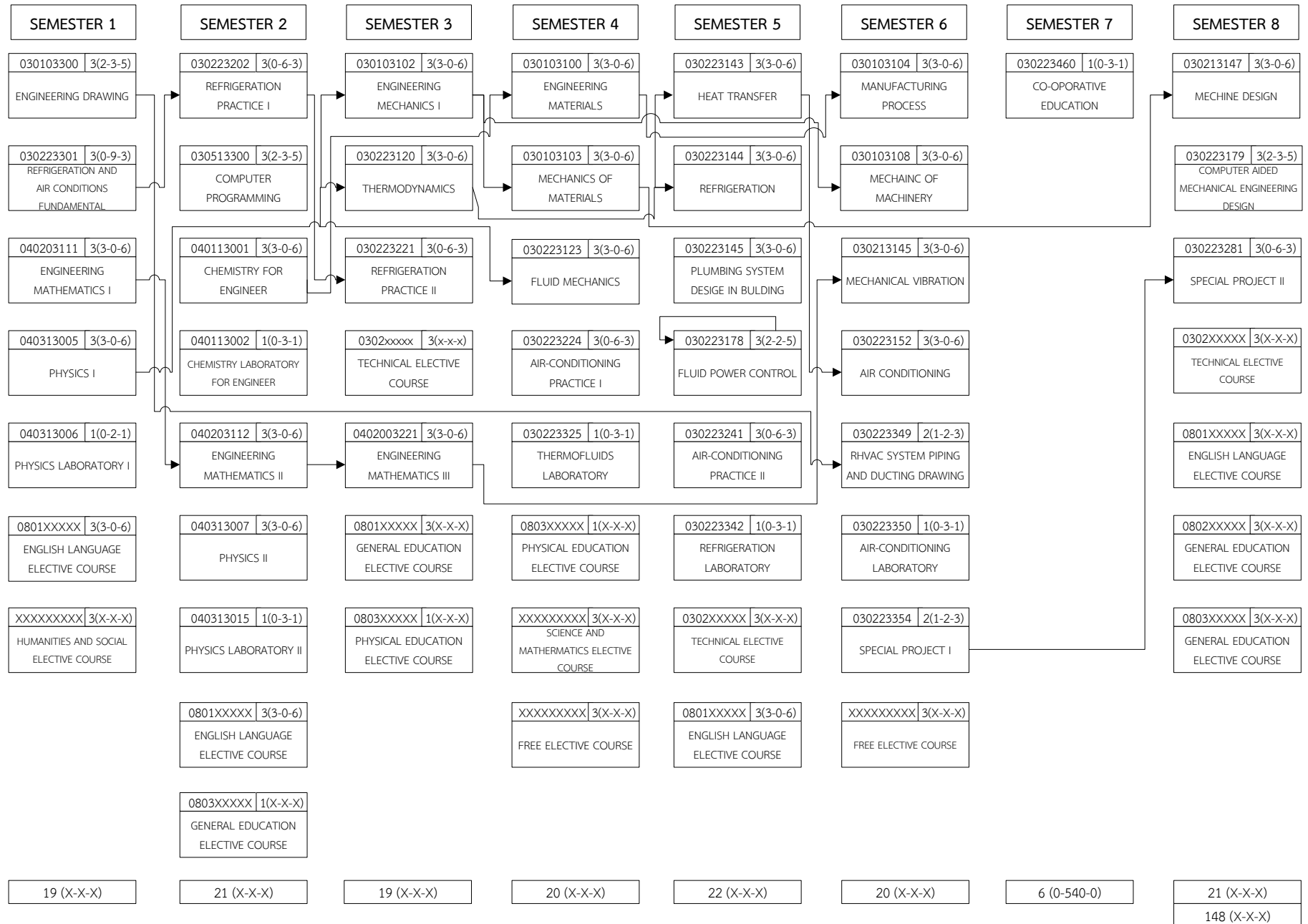
จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาสามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันทีซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงย่อยซึ่งทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงทั้งฉบับนั้นจะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

# ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.  
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษา

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมทำความเย็นและการปรับอากาศ



ภาคผนวก ข.  
โครงสร้างรหัสวิชา 9 หลักที่ใช้ในหลักสูตร

รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร

โครงสร้างรหัสวิชา 9 หลัก  
หลักสูตรระดับปริญญาตรี  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หลักที่	ค่าตัวเลข	ความหมาย
1-2	03	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
3-4	02	ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง
5	1	เทคโนโลยีวิศวกรรมยานยนต์ (AmET)
	2	เทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ (RAET)
	3	เทคโนโลยีเครื่องต้นกำลัง (AMT,IPT)
	4	เทคโนโลยีวิศวกรรมยานยนต์และพลังงาน (MAET)
	5	เทคโนโลยีวิศวกรรมซ่อมบำรุงอากาศยาน (ACET)
	6	เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (MEET)
	7	เทคโนโลยีพลังงานและยานยนต์ (EGT,AMT)
6	3	ปริญญาตรี
	5	ปริญญาโท
7	1	วิชาทฤษฎี
	2	วิชาปฏิบัติ
	3	วิชางานทดลอง
	4	สหกิจศึกษา
	5	วิทยานิพนธ์,สารนิพนธ์,ปัญหาพิเศษ
8-9	00-19	ชั้นปีที่ 1
	20-39	ชั้นปีที่ 2
	40-59	ชั้นปีที่ 3
	70-99	ชั้นปีที่ 4



ภาคผนวก ค.

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ที่ ๒๔๑ / ๒๕๕๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำควมเย็นและการปรับอากาศ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำควมเย็นและการปรับอากาศ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นไป ด้วยความเรียบร้อยตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับ อุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี วิศวกรรมการทำควมเย็นและการปรับอากาศ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยี อุตสาหกรรม ดังรายนามต่อไปนี้

- |   |                |                            |
|---|----------------|----------------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิติฉัตร       | ตรีวงศ์        | ประธานกรรมการ              |
| ๒. ดร.รัฐศักดิ์                         | พรหมมาศ        | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| คณบดีวิศวกรรมศาสตร์                     |                |                            |
| มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ |                |                            |
| ๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มานิตย์            | ภูอนพัฒน์      | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์           |                |                            |
| มหาวิทยาลัยรามคำแหง                     |                |                            |
| ๔. นายอภิชาติ                           | ล้ำเลิศพงศ์พนา | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| กรรมการผู้จัดการ                        |                |                            |
| กลุ่มบริษัท ไอ.ที.ซี จำกัด              |                |                            |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกกาญจน์      | จิรกุลสมโชค    | กรรมการและเลขานุการ        |

โดยให้คณะกรรมการ...

- ๒ -

โดยให้คณะกรรมการมีหน้าที่ ดังนี้

๑. จัดทำหลักสูตร และพิจารณาเนื้อหาหลักสูตรให้มีความถูกต้องทางด้านวิชาการ มีความทันสมัย และสอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันตลอดหลักสูตร
๒. ตรวจสอบ กลั่นกรอง และพิจารณาการจัดทำเอกสารหลักสูตร ให้มีความถูกต้องสอดคล้อง ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒
๓. ประเมินคุณภาพหลักสูตรตามตัวบ่งชี้คุณภาพที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และตัวบ่งชี้คุณภาพ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๒ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๙



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรัญญู จตุรพานิชย์)  
รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายบริหาร  
ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

ภาคผนวก ง.

รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำควมเย็นและการปรับอากาศ  
ฉบับปี พ.ศ. 2555



รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไข  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำควมเย็นและการปรับอากาศ  
ฉบับปี พ.ศ.2555

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ  
ฉบับปี พ.ศ. 2555  
ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

---

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2555
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้วในคราวประชุมครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2560
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2560 ตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

#### 4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการทำความเย็นและการปรับอากาศ จำเป็นต้องมีการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้ทันสมัยต่อเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่อย่างต่อเนื่อง โดยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญภายนอกในการแก้ไขรายละเอียดวิชา และการพิจารณาภาพรวมของหลักสูตร ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

ในครั้งนี้อภาควิชา ได้มีการปรับแผนภูมิการศึกษาในบางรายวิชา ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาวิศวกร ปี 2559 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะของบัณฑิต ให้สอดคล้องตามความต้องการของสถานประกอบการ



## 5.3 เพิ่มรายวิชา ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ดังนี้

040313018 ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ 3(3-0-6)  
(Human Body and Health)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ส่วนประกอบและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเบื้องต้น ระบบการเคลื่อนไหว ระบบหัวใจ ระบบขับถ่าย และระบบสืบพันธุ์ การดูแลรักษาสุขภาพร่างกายอย่างง่าย

020003102 เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น 3(2-2-5)  
(Basic Information Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความหมาย ความสำคัญ จุดมุ่งหมายและประโยชน์ของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ ฐานข้อมูล การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางงาน การใช้โปรแกรมนำเสนอข้อมูล การใช้โปรแกรมฐานข้อมูล ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของ การสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ต การค้นหาข้อมูล กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ทรัพย์สินทางปัญญา และจริยธรรมในวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศ

## 1.4 เปลี่ยนแปลงรหัสวิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 2 รายวิชา

เดิม

030103101 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)  
(Engineering Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

ระบบแรง ผลของแรงและความสมดุล สถิติศาสตร์ของของแข็ง จลนศาสตร์ของอนุภาค การเคลื่อนที่แบบสัมพัทธ์และสัมบูรณ์ของวัตถุแข็งเกร็ง กฎข้อที่สองของนิวตัน

แก้ไขเป็น

030103102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)  
(Engineering Mechanics I)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

ระบบแรง แรงลัพธ์ สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สถิติศาสตร์ของของไหล จลนศาสตร์และจลนศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม



เดิม

030103104 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6)

(Manufacturing Process)

วิชาบังคับก่อน : 030103100 วัสดุวิศวกรรม

การผลิต โครงสร้างและสมบัติทั่วไปของวัสดุที่ใช้ในการผลิต การเลือกใช้วัสดุและการปรับปรุงคุณสมบัติ หลักการของกรรมวิธีการผลิต การหล่อ การขึ้นรูป การตัดปาดผิวและการเชื่อมของวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

แก้ไขเป็น

030103104 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6)

(Manufacturing Process)

วิชาบังคับก่อน : 030103100 วัสดุวิศวกรรม หรือโดยความเห็นชอบของ

ภาควิชา

กรรมวิธีการผลิต โครงสร้างและสมบัติทั่วไปของวัสดุที่ใช้ในการผลิต การเลือกใช้วัสดุและการปรับปรุงคุณสมบัติ หลักการของกรรมวิธีการผลิต การหล่อ การขึ้นรูป การตัดปาดผิวและการเชื่อม ความสัมพันธ์ของวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ค่าใช้จ่ายในโรงงาน

1.5 เปลี่ยนแปลง เพิ่มลดรายวิชา ในกลุ่มวิชาชีพ วิชาวิศวกรรมหลัก ดังนี้

1) เปลี่ยนแปลงรหัสวิชาและคำอธิบายรายวิชา 1 รายวิชา

เดิม

030103107 การสั่นสะเทือนทางกล 3(3-0-6)

(Mechanical Vibration)

วิชาบังคับก่อน : 030103101 กลศาสตร์วิศวกรรม

ระบบที่มีระดับความเสรีขั้นเดียว การสั่นสะเทือนแบบบิต การสั่นสะเทือนแบบอิสระและแบบบังคับ วิธีการสมดุลระบบ ระบบที่มีระดับความเสรีหลายขั้น วิธีการและเทคนิคในการลดและควบคุมการสั่นสะเทือน

แก้ไขเป็น

030213145 การสั่นสะเทือนทางกล

3(3-0-6)

(Mechanical Vibration)

วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

พฤติกรรมของระบบแบบรวมมวลชนิดที่มีหนึ่งองศาของความอิสระ ความถี่ธรรมชาติ และผลของการสูญเสียพลังงานกล หลักการของการสั่นสะเทือนและเครื่องมือวัดการสั่นสะเทือน ระบบแบบรวมมวลชนิดที่มีสององศาของความอิสระ ความถี่ธรรมชาติ โหมด และรูปทรงของโหมด หลักการไดนามิกแอมป์ชอปเบอร์ ระบบแบบรวมมวลชนิดที่มีหลายองศาของความอิสระ การควมของเพลลา ระบบแบบกระจายมวล ระบบที่ไม่เป็นแบบเชิงเส้น วิธีการแก้ปัญหาคำถามการสั่นสะเทือนด้วยวิธีเชิงตัวเลข

2) เพิ่มรายวิชา 2 รายวิชา

030223178 การควบคุมกำลังของของไหล

3(3-0-6)

(Fluid Power Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กลศาสตร์ของไหลพื้นฐาน การไหล ความดัน พลังงาน ส่วนประกอบพื้นฐาน ปั๊ม วาล์ว มอเตอร์ ระบบกำลังของของเหลว ลักษณะเฉพาะแบบสถิตศาสตร์และแบบพลศาสตร์ การควบคุมแบบป้อนกลับ เซ็นเซอร์ อุปกรณ์ควบคุม แอคชูเอเตอร์ การควบคุมการทำงานฟังก์ชันการถ่ายโอน การควบคุมลำดับการทำงาน

030223179 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องกล

3(2-3-5)

(Computer Aided Mechanical Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบและวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลด้านความร้อนและของไหล การสร้างแบบจำลองทางกายภาพและการจำลองปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้อง

## 3) ลดรายวิชา 2 รายวิชา

030223127 การเผาไหม้ 3(3-0-6)

(Combustion)

วิชาบังคับก่อน : 030223120 เทอร์โมไดนามิกส์

การเผาไหม้ที่สตอยคิโอเมตริก การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานและค่าความร้อน คุณสมบัติเชิงกายภาพของเชื้อเพลิง ก๊าซ และน้ำมันเตา เปลวไฟแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน โครงสร้างของเปลวไฟแบบปั่นป่วน เปลวไฟของก๊าซผสม และเปลวไฟแบบแพร่กระจาย เสถียรภาพของเปลวไฟ การควบคุมมลภาวะจากการเผาไหม้

030223162 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง 3(3-0-6)

(Power Plant Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 030223120 เทอร์โมไดนามิกส์

การคำนวณภาระ ระบบโรงจักรต้นกำลังและหลักการเปลี่ยนแปลงพลังงาน เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ เครื่องกำเนิดไอน้ำ โรงจักรไอน้ำ โรงจักรกังหันก๊าซและเครื่องยนต์สันดาปภายใน ระบบผลิตไฟฟ้า แบบระบบพลังงานความร้อนร่วม โรงจักรพลังน้ำ โรงจักรพลังนิวเคลียร์ เครื่องมือและอุปกรณ์ควบคุมโรงจักรไฟฟ้า การคำนวณภาระเศรษฐศาสตร์โรงจักรต้นกำลัง ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและการป้องกัน

## 5.6 ย้ายรายวิชาจากกลุ่มวิชาซีพี วิชาแกนบังคับไปอยู่ในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน 1 รายวิชา

030223322 การควบคุมมอเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็น ทำความร้อน 3(2-2-5)

ระบายนอากาศ และปรับอากาศ

(Motor Control for RHVAC Industries)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หน่วยทางไฟฟ้าและนิยาม แรงดัน กระแส กำลัง และพลังงาน แนวคิดพื้นฐานและความแตกต่างระหว่างไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ หลักการระบบไฟฟ้าเฟสเดียว และ 3 เฟส แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน อุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้า และวงจรควบคุมสำหรับระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายนอากาศและปรับอากาศ

## 5.7 เพิ่มลทรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพ วิชาเลือกเฉพาะด้าน ดังนี้

## 1) เพิ่มรายวิชา 9 รายวิชา

- 030223153 ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น 3(3-0-6)  
(Ammonia Refrigeration System)  
วิชาบังคับก่อน : 030223120 เทอร์โมไดนามิกส์  
หลักเบื้องต้นทางการทำความเย็น วัฏจักรการทำความเย็น ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น อันตรรกะจากสารแอมโมเนีย การใช้งานและจัดเก็บสารแอมโมเนียอย่างปลอดภัย แผนฉุกเฉินกรณีแอมโมเนียรั่วไหล กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น
- 030223180 วิศวกรรมการทำความเย็นแบบไครโอเจนิค 3(3-0-6)  
(Cryogenic engineering)  
วิชาบังคับก่อน : 030223144 การทำความเย็น  
ประวัติและการประยุกต์ใช้งานของวิศวกรรมการทำความเย็นแบบไครโอเจนิค คุณสมบัติของของเหลวและของแข็งไครโอเจนิค เทคโนโลยีการทำความเย็นแบบไครโอเจนิค กระบวนการของอากาศเหลว ระบบแยกก๊าซและทำก๊าซบริสุทธิ์ในอุตสาหกรรม การจัดเก็บของเหลวไครโอเจนิคและการขนส่งของเหลวไครโอเจนิค เครื่องมือวัดสำหรับระบบไครโอเจนิค
- 030223181 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับพลังงานความร้อน 3(3-0-6)  
(Numerical Methods for Energy Thermal)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการคำนวณเชิงตัวเลข ความผิดพลาดในการคำนวณเชิงตัวเลข การหารากของสมการและระบบสมการวิธีผลต่างสืบเนื่องการประมาณค่าอนุพันธ์และปริพันธ์การสร้างเส้นแนวโน้ม และการประมาณค่าในช่วงการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหาบนพื้นฐานการคำนวณเชิงตัวเลข
- 030223182 การวัดและเครื่องมือวัดทางพลังงาน 3(2-2-5)  
(Energy Measurement and Instrumentation)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หน่วยและมาตรฐานการวัด ความถูกต้องและเชื่อถือได้ของการวัด หลักการใช้งาน เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้น การประยุกต์วิธีทางดิจิทัลในการวัด หลักการวัดปริมาณที่ใช้ในทางวิศวกรรม เช่น แรง ความดัน อุณหภูมิ การวัดของไหลและไอเสีย การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับ เครื่องมือวัดทางพลังงานทางกลและไฟฟ้า

030223184 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 3(3-0-6)  
(Heat Exchanger Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ระเบียบวิธีวิเคราะห์ และวิธีทดลองในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การประยุกต์หลักการนำ การพา การแผ่รังสี การควบแน่น การเดือด ความเค้น และการสันสเทือนมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

030223185 การตรวจสอบพลังงาน 3(3-0-6)  
(Energy Audits)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์และการวัดสมรรถนะในระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็น ระบบแสงสว่างและระบบทำน้ำร้อนในอาคารพาณิชย์และโรงงาน เทคนิคการวัดสำหรับการตรวจสอบพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน

030223188 พลังงานทดแทนเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Renewable Energy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แหล่งและชนิดของพลังงานทดแทน กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงาน และวิธีการเก็บอุปกรณ์และการทำให้เกิดผลในกระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงาน การประเมินแหล่งพลังงานทดแทน

030223190 การจัดการและเศรษฐศาสตร์ของพลังงาน 3(3-0-6)  
(Energy Management and Economics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สถานการณ์พลังงานและแนวคิดของการอนุรักษ์พลังงาน เทคนิคการตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงาน การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารและหลังคา การ

อนุรักษ์พลังงานในระบบความร้อนและไฟฟ้า การจัดการพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์พลังงาน และสิ่งแวดล้อมด้านการใช้พลังงาน

030223196 การวิเคราะห์พลังงานความร้อน 3(3-0-6)

(Thermal Energy Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การถ่ายเทความร้อน การเดือด การระเหย และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การวิเคราะห์ระบบความร้อนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การหาประสิทธิภาพกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิก และเอนโทรปี การวิเคราะห์เทคโนโลยีพินช์เบื้องต้น

2) ลดรายวิชา 4 รายวิชา

030213141 เครื่องยนต์สันดาปภายใน 3(3-0-6)

(Internal Combustion Engines)

วิชาบังคับก่อน : 030223120 เทอร์โมไดนามิกส์

พื้นฐานและหลักการทำงานของเครื่องยนต์สันดาปภายใน เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิงและระบบจุดระเบิด เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด การประจุไอดีด้วยซูเปอร์ชาร์จและการกวาดไล่ด้วยไอดี สมรรถนะและการทดสอบ การหล่อลื่น วัฏจักรเชื้อเพลิงอากาศอุดมคติ

030223168 เสียงและการสั่นสะเทือนในระบบเครื่องกล 3(3-0-6)

(Noise and Vibration in Mechanical System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานเกี่ยวกับเสียงและการสั่นสะเทือน เสียงกับคน เสียงภายในห้อง การป้องกันเสียง การแยกความสั่นสะเทือนในระบบเครื่องกล เสียงในระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ การควบคุมเสียงระบบเครื่องกลในทางปฏิบัติและกรณีศึกษา

030223169 หม้อไอน้ำอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Industrial Boiler)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์ที่สำคัญและหลักการทำงานของหม้อไอน้ำ กฎหมายเกี่ยวกับหม้อไอน้ำ หลักการเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่สำคัญ การคำนวณอัตราการใช้เชื้อเพลิง อัตราการเกิดคอน

เดินเสตและประสิทธิภาพหม้อไอน้ำ การนำไอน้ำไปใช้ในกระบวนการผลิต การประหยัดพลังงานในระบบไอน้ำ

030223173 การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม 3(3-0-6)  
(Solar Energy and Wind Energy Utilization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พลังงานแสงอาทิตย์และการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนและไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้งาน หลักเบื้องต้นของการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์ วิธีการเก็บพลังงานแสงอาทิตย์และเปลี่ยนให้เป็นพลังงานความร้อน ระบบการทำความร้อนและความเย็นจากพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม การเปลี่ยนพลังงานลมมาเป็นพลังงานกล และออกแบบเครื่องมือใช้งานในการเปลี่ยนแปลงพลังงานลม

5.8 เปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อน รายวิชา

#### เดิม

030103103 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)  
(Mechanics of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 030103101 กลศาสตร์วิศวกรรม

แรงและความเค้น ความสัมพันธ์ระหว่างความเครียด ความเค้นในคาน ใต้แอมแกรมของโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน การโก่งงอของคาน การบิด การโก่งงอของเสา วงกลมของเมอร์ และการรวมความเค้น เกณฑ์ของจุดครากตัว

#### แก้ไขเป็น

030103103 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)  
(Mechanics of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 030103101 กลศาสตร์วิศวกรรม หรือ

030103102 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

แรงและความเค้น ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นในคาน ใต้แอมแกรมของโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน การโก่งงอของคาน การบิด การโก่งงอของเสา วงกลมของเมอร์ และการรวมความเค้น เกณฑ์ของจุดครากตัว

เดิม

030223151 การทำความเย็นเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Commercial and Industrial Refrigeration)

วิชาบังคับก่อน : 030223144 การทำความเย็น

ทฤษฎีเครื่องทำความเย็นทั่วไป ระบบการทำความเย็นที่ใช้ในเชิงพาณิชย์และเชิงอุตสาหกรรม การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น วิธีการละลายน้ำแข็งแบบต่างๆ เครื่องทำความเย็นเชิงพาณิชย์และเครื่องทำความเย็นเชิงอุตสาหกรรม การออกแบบโครงสร้างของห้องเย็นและห้องแช่แข็ง

แก้ไขเป็น

030223151 การทำความเย็นเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Commercial and Industrial Refrigeration)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีเครื่องทำความเย็นทั่วไป ระบบการทำความเย็นที่ใช้ในเชิงพาณิชย์และเชิงอุตสาหกรรม การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น วิธีการละลายน้ำแข็งแบบต่างๆ เครื่องทำความเย็นเชิงพาณิชย์และเครื่องทำความเย็นเชิงอุตสาหกรรม การออกแบบโครงสร้างของห้องเย็นและห้องแช่แข็ง

## 6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข

เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีปี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏดังนี้

โครงสร้างหลักสูตร	เกณฑ์กระทรวง (หน่วยกิต)	โครงสร้างเดิม (หน่วยกิต)	โครงสร้างใหม่ (หน่วยกิต)
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30	30	30
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72	112	112
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	6	6
จำนวนหน่วยกิต รวมไม่น้อยกว่า	120	148	148



7. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

7.1 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560	
1.จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	148 หน่วยกิต	1.จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	148 หน่วยกิต
2.โครงสร้างหลักสูตร		2.โครงสร้างหลักสูตร	
2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	ก) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
2.1.1 วิชาบังคับ	20 หน่วยกิต	1) วิชาบังคับ	20 หน่วยกิต
2.1.1.1 กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	6 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3 หน่วยกิต
วิชาเลือก	6 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
2.1.1.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3 หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาพลศึกษา	2 หน่วยกิต
2.1.1.3 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต	2) วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	10 หน่วยกิต
2.1.1.4 กลุ่มวิชาพลศึกษา	2 หน่วยกิต	ข) หมวดวิชาเฉพาะ	112 หน่วยกิต
2.1.2 วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	10 หน่วยกิต	1) กลุ่มวิชาแกน	
2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	112 หน่วยกิต	ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21 หน่วยกิต
2.2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21 หน่วยกิต	ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	24 หน่วยกิต
2.2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	21 หน่วยกิต	2) กลุ่มวิชาชีพ	
2.2.3 กลุ่มวิชาวิศวกรรมหลัก	18 หน่วยกิต	ก. กลุ่มวิชาวิศวกรรมหลัก	24 หน่วยกิต
2.2.4 กลุ่มวิชาชีพ	46 หน่วยกิต	ข. กลุ่มวิชาเฉพาะทาง	43 หน่วยกิต
2.2.4.1 กลุ่มวิชาแกนบังคับ	43 หน่วยกิต	- วิชาบังคับ	28 หน่วยกิต
2.2.4.2 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน	3 หน่วยกิต	- วิชาเลือกเฉพาะด้าน	9 หน่วยกิต
2.2.5 กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	- สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	ค) หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

7.2 รายวิชาในหลักสูตร

ก) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
<b>วิชาบังคับ 20 หน่วยกิต</b>			<b>1) วิชาบังคับ 20 หน่วยกิต</b>		
<b>1. กลุ่มวิชาภาษา</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>	<b>ก. กลุ่มวิชาภาษา</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>
<b>    กลุ่มวิชาบังคับ</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>			
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)	080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
<b>    กลุ่มวิชาเลือก</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>			
080103012	การอ่าน 1 (Reading I)	3(3-0-6)	080103012	การอ่าน 1 (Reading I)	3(3-0-6)
080103014	การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)	080103014	การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)
080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)	080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)
080103017	การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II)	3(3-0-6)	080103017	การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II)	3(3-0-6)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
080103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)	3(3-0-6)	080103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)	3(3-0-6)
			080103061	การใช้ภาษาอังกฤษ 1 (Practical English I)	3(3-0-6)
			080103062	การใช้ภาษาอังกฤษ 2 (Practical English II)	3(3-0-6)
หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาภาษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เปิดสอน			หรือเลือกเรียนจากวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาภาษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา		
<b>2. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>	<b>ข. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>
040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)	020003102	เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น (Basic Information Technology)	3(2-2-5)
			040313018	ร่างกายมนุษย์และสุขภาพ (Human Body and Health)	3(3-0-6)
			040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
หรือเลือกเรียนจากวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา			หรือเลือกเรียนจากวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา		

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
<b>3. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>	<b>ค. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>
080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)	030953115	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Life Development)	3(2-2-5)
			080203909	เศรษฐกิจ การเมือง สังคมและวัฒนธรรมของ ประเทศกลุ่มประชาคมอาเซียน (Asean Economic Political and Cultural Studies)	0-6)
			080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)
			หรือเลือกเรียนจากวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษา ทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบ ของภาควิชา		
<b>4. กลุ่มวิชาพลศึกษา</b>		<b>2 หน่วยกิต</b>	<b>ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา</b>		<b>2 หน่วยกิต</b>
080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)	080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)	080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)	080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)	080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
080303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)	080303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)
080303506	เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)	080303506	เทควันโด (Taekwondo)	1(0-2-1)
080303507	ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)	080303507	ฟุตบอล (Football)	2-1)
080303508	เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)	080303508	เซปักตะกร้อ (Sepak-Takraw)	1(0-2-1)
080303509	เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)	080303509	เปตอง (Pétanque)	1(0-2-1)
080303510	ไท้จี้/ไท้เก๊ก (Taiji/Taikek)	1(0-2-1)	080303510	ไท้จี้/ไท้เก๊ก (Taiji/Taikek)	1(0-2-1)
080303512	ฟิบ้า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)	080303512	ฟิบ้า 33 (FIBA 33)	1(0-2-1)
			หรือเลือกเรียนจากรายวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาพลศึกษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา		

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
<b>วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>		<b>10 หน่วยกิต</b>	<b>2) วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>		<b>10 หน่วยกิต</b>
080103115	สังคมและวัฒนธรรมไทยในวรรณคดี (Thai Society and Culture in Literature)	3(3-0-6)	080103115	สังคมและวัฒนธรรมไทยในวรรณคดี (Thai Society and Culture in Literature)	3(3-0-6)
080103116	ไทยศึกษา (Thai Study)	3(3-0-6)	080103116	ไทยศึกษา (Thai Study)	3(3-0-6)
080103117	ความรู้ทั่วไปทางวรรณคดีไทย (Introduction to Thai Literature)	3(3-0-6)	080103117	ความรู้ทั่วไปทางวรรณคดีไทย (Introduction to Thai Literature)	3(3-0-6)
080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)	080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)	080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)
080203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)	080203906	เศรษฐศาสตร์เพื่อการพัฒนาชีวิต (Economics for Individual Development)	3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)	080203907	ธุรกิจกับชีวิตประจำวัน (Business and Everyday Life)	3(3-0-6)
080303102	จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)	080303102	จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)
080303401	คาราโอเกะ (Karaoke)	1(0-2-1)	080303401	คาราโอเกะ (Karaoke)	1(0-2-1)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
080303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)	080303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)
080303602	การพัฒนาคุณภาพชีวิต (Development of Life Quality)	3(3-0-6)	080303602	การพัฒนาคุณภาพชีวิต (Development of Life Quality)	3(3-0-6)
080303603	การพัฒนามุขลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)	080303603	การพัฒนามุขลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)
หรือวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เปิดสอน			หรือเลือกเรียนจากรายวิชาอื่นๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดยความเห็นชอบของภาควิชา		

ข) หมวดวิชาเฉพาะ

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
<b>1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>		<b>21 หน่วย</b>	<b>1. กลุ่มวิชาแกน</b>		
<b>กิต</b>			<b>ก. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์</b>		<b>21 หน่วยกิต</b>
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)	040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313014	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)	040313007	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)



หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
	(Physics Laboratory I)			(Physics II)	
040313015	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-3-1)	040313015	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-3-1)
<b>2. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>		<b>21 หน่วยกิต</b>	<b>ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>		<b>24 หน่วยกิต</b>
030103100	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	030103100	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
030103101	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)	030103102	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)
030103103	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)	030103103	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
	-		030103104	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3(3-0-6)
030103300	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-5)	030103300	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-5)
030223120	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)	030223120	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
030223123	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)	030223123	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
030513300	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(2-3-5)	030513300	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(2-3-5)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
(Computer Programming)			(Computer Programming)		
<b>3. กลุ่มวิชาวิศวกรรมหลัก</b>		<b>18 หน่วยกิต</b>	<b>2. กลุ่มวิชาชีพ</b>		<b>24 หน่วยกิต</b>
			<b>ก. วิชาวิศวกรรมหลัก</b>		
030103107	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)	030103108	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanic of Machinery)	3(3-0-6)
030223127	การเผาไหม้ (Combustion)	3(3-0-6)	030213145	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)
	-		030213147	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3(3-0-6)
030223143	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)	030223143	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)
030223144	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)	030223144	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)
030223152	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)	030223152	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)
030223162	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง (Power Plant Engineering)	3(3-0-6)	030223178	การควบคุมกำลังของของไหล (Fluid Power Control)	3(3-0-6)
			030223179	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องกล (Computer Aided Mechanical Design)	3(2-3-5)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
<b>4. กลุ่มวิชาชีพ</b>			<b>ข. วิชาชีพเฉพาะทาง</b>		
<b>46 หน่วยกิต</b>			<b>43 หน่วยกิต</b>		
<b>กลุ่มวิชาแกนบังคับ</b>			<b>- วิชาบังคับ</b>		
<b>43 หน่วยกิต</b>			<b>28 หน่วยกิต</b>		
030223145	การออกแบบระบบท่อในอาคาร (Plumbing System Design in Building)	3(3-0-6)	030223145	การออกแบบระบบท่อในอาคาร (Plumbing System Design in Building)	3(3-0-6)
030223202	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 1 (Refrigeration Practice I)	3(0-6-3)	030223202	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 1 (Refrigeration Practice I)	3(0-6-3)
030223221	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 2 (Refrigeration Practice II)	3(0-6-3)	030223221	ปฏิบัติงานการทำความเย็น 2 (Refrigeration Practice II)	3(0-6-3)
030223224	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1 (Air Conditioning Practice I)	3(0-6-3)	030223224	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1 (Air Conditioning Practice I)	3(0-6-3)
030223241	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 2 (Air Conditioning Practice II)	3(0-6-3)	030223241	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 2 (Air Conditioning Practice II)	3(0-6-3)
030223261	โครงการพิเศษสำหรับวิศวกรรมการทำความเย็น และการปรับอากาศ 2 (Special Project for Refrigeration and Air Conditioning Engineering II)	3(0-6-3)	030223281	โครงการพิเศษ 2 (Special Project II)	3(0-6-3)
030223301	พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ	3(0-9-3)	030223301	พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ	3(0-9-3)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
	(Refrigeration and Air Conditioning Fundamental)			(Refrigeration and Air Conditioning Fundamental)	
030223322	การควบคุมมอเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมในระบบ ทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และ ปรับอากาศ (Motor Control for RHVAC Industries)	3(2-2-5)		-	
030223325	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิด (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-1)	030223325	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิด (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-1)
030223342	ปฏิบัติการทำความเย็น (Refrigeration Laboratory)	1(0-3-1)	030223342	ปฏิบัติการทำความเย็น (Refrigeration Laboratory)	1(0-3-1)
030223349	การเขียนแบบท่อในระบบทำความเย็น ทำความ ร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (RHVAC System Piping and Ducting Drawing)	2(1-2-3)	030223349	การเขียนแบบท่อในระบบทำความเย็น ทำความ ร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (RHVAC System Piping and Ducting Drawing)	2(1-2-3)
030223350	ปฏิบัติการปรับอากาศ (Air Conditioning Laboratory)	1(0-3-1)	030223350	ปฏิบัติการปรับอากาศ (Air Conditioning Laboratory)	1(0-3-1)
030223353	โครงการพิเศษสำหรับวิศวกรรมกรรมการทำความเย็น และการปรับอากาศ 1	2(1-2-3)	030223354	โครงการพิเศษ 1 (Special Project I)	2(1-2-3)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
(Special Project for Refrigeration and Air Conditioning Engineering I)					
<b>กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>	<b>- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>
030213141	เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engines)	3(3-0-6)	-		
030223126	เครื่องสูบ เครื่องอัด และพัดลม (Pump, Compressor and Fan)	3(3-0-6)	030223126	เครื่องสูบ พัดลม และเครื่องอัดอากาศ (Pump Fan and Air Compressor)	3(3-0-6)
030223147	การจัดการพลังงาน (Energy Management)	3(3-0-6)	030223147	การจัดการพลังงาน (Energy Management)	3(3-0-6)
030223151	การทำความเย็นเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม (Commercial and Industrial Refrigeration)	3(3-0-6)	030223151	การทำความเย็นเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม (Commercial and Industrial Refrigeration)	3(3-0-6)
-			030223153	ระบบทำความเย็นที่ใช้แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น (Ammonia Refrigeration System)	3(3-0-6)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030223163	การออกแบบห้องสะอาด (Clean Room Design)	3(3-0-6)	030223163	การออกแบบห้องสะอาด (Clean Room Design)	3(3-0-6)
030223164	การประมาณราคางานสำหรับอุตสาหกรรมใน ระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (Cost Estimation for RHVAC Industries)	3(3-0-6)	030223164	การประมาณราคางานสำหรับอุตสาหกรรมใน ระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (Cost Estimation for RHVAC Industries)	3(3-0-6)
030223165	กรรมวิธีการผลิตเครื่องปรับอากาศ (Air-conditioner Manufacturing Process)	3(3-0-6)	030223165	กรรมวิธีการผลิตเครื่องปรับอากาศ (Air-conditioner Manufacturing Process)	3(3-0-6)
030223166	เครื่องจักรกลของไหล (Fluid Machinery)	3(3-0-6)	-	-	-
030223167	ระบบเครื่องกลในอาคาร (Mechanical System in Buildings)	3(3-0-6)	-	-	-
030223168	เสียงและการสั่นสะเทือนในระบบเครื่องกล (Noise and Vibration in Mechanical System)	3(3-0-6)	-	-	-
030223169	หม้อไอน้ำอุตสาหกรรม (Industrial Boiler)	3(3-0-6)	-	-	-
030223170	การระบายอากาศในอุตสาหกรรม (Industrial Ventilation)	3(3-0-6)	030223170	การระบายอากาศในอุตสาหกรรม (Industrial Ventilation)	3(3-0-6)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030223171	การเปลี่ยนแปลงพลังงาน (Energy Conversion)	3(3-0-6)	030223171	การเปลี่ยนแปลงพลังงาน (Energy Conversion)	3(3-0-6)
030223172	การออกแบบระบบความร้อน (Thermal System Design)	3(3-0-6)	030223172	การออกแบบระบบความร้อน (Thermal System Design)	3(3-0-6)
030223173	การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์และ พลังงานลม (Solar Energy and Wind Energy Utilization)	3(3-0-6)	-	-	-
030223174	ระบบการกักเก็บพลังงานความร้อน (Thermal Energy storage)	3(3-0-6)	030223174	ระบบการกักเก็บพลังงานความร้อน (Thermal Energy Storage)	3(3-0-6)
030223175	หัวข้อพิเศษทางการทำความเย็น (Special Topics in Refrigeration)	3(3-0-6)	030223175	หัวข้อพิเศษทางการทำความเย็น (Special Topics in Refrigeration)	3(3-0-6)
030223176	หัวข้อพิเศษทางการปรับอากาศ (Special Topics in Air Conditioning)	3(3-0-6)	030223176	หัวข้อพิเศษทางการปรับอากาศ (Special Topics in Air Conditioning)	3(3-0-6)
-	-	-	030223180	วิศวกรรมกรรมการทำความเย็นแบบไครโอเจนิค (Cryogenic engineering)	3(3-0-6)
-	-	-	030223181	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับพลังงานความร้อน (Numerical Methods for Energy Thermal)	3(3-0-6)
-	-	-	030223182	การวัดและเครื่องมือวัดทางพลังงาน	3(2-2-5)

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
-	-	-		(Energy Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
-	-	-	030223184	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Design)	3(3-0-6)
-	-	-	030223185	การตรวจสอบพลังงาน (Energy Audits)	3(3-0-6)
			030223188	พลังงานทดแทนเบื้องต้น (Introduction to Renewable Energy)	
			030223190	การจัดการและเศรษฐศาสตร์ของพลังงาน (Energy Management and Economics)	3(3-0-6)
			030223196	การวิเคราะห์พลังงานความร้อน (Thermal Energy Analysis)	3(3-0-6)
			030223197	ระบบปรับสภาวะอากาศในเชิงใช้ประโยชน์สูงสุด (Optimization in Air Conditioning System)	3(3-0-6)
			030223322	การควบคุมมอเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็นทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (Motor Control for RHVAC Industries)	3(2-2-5)



หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
030223346	การควบคุมอัตโนมัติในระบบปรับอากาศ (Automatic Control for Air Conditioning System)	3(2-2-5)	030223346	การควบคุมอัตโนมัติในระบบปรับอากาศ (Automatic Control for Air Conditioning System)	3(2-2-5)
<b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</b>					
<b>5) กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>	<b>5) กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>
030223460	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(0-540-0)	030223460	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(0-540-0)

7.3 เปรียบเทียบแผนการศึกษา

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</u>			<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1</u>		
030103300	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-5)	030103300	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-5)
030223301	พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ (Refrigeration and Air Conditioning Fundamental)	3(0-9-3)	030223301	พื้นฐานการทำความเย็นและการปรับอากาศ (Refrigeration and Air Conditioning Fundamental)	3(0-9-3)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	-	-	
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)	-	-	
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313014	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-3-1)	040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (English Language Elective Course)	3(3-0-6)
			xxxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Humanities and social Elective Course)	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>20(14-18-34)</b>		<b>รวม</b>	<b>19(x-x-x)</b>

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</u>			<u>ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2</u>		
030103100	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	-	-	-
030223202	ปฏิบัติงานการทำงานเย็น 1 (Refrigeration Practice I)	3(0-6-3)	030223202	ปฏิบัติงานการทำงานเย็น 1 (Refrigeration Practice I)	3(0-6-3)
030513300	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-3-5)	030513300	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-3-5)
-	-	-	040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
-	-	-	040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313015	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-3-1)	040313015	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-3-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)	0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (English Language Elective Course)	3(3-0-6)
080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)	0803xxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (Psychology for Happy Life)	1(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>22(17-12-39)</b>		<b>รวม</b>	<b>21(x-x-x)</b>

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u>			<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1</u>		
030103101	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)	030103102	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)
030223120	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)	030223120	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
030223221	ปฏิบัติการงานการทำความเย็น 2 (Refrigeration Practice II)	3(0-6-3)	030223221	ปฏิบัติการงานการทำความเย็น 2 (Refrigeration Practice II)	3(0-6-3)
030223322	การควบคุมมอเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (Motor Control for RHVAC Industries)	3(2-2-5)	03022xxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน (Technical Elective Course)	3(x-x-x)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)	0801xxxxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)	0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือก (Free Elective Course)	3(x-x-x)			
	<b>รวม</b>	<b>22(x-x-x)</b>		<b>รวม</b>	<b>19(x-x-x)</b>

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u>			<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u>		
	-		030103100	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
030103103	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)	030103103	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
030103104	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3(3-0-6)		-	
030223123	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)	030223123	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
030223127	การเผาไหม้ (Combustion)	3(3-0-6)		-	
030223224	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1 (Air Conditioning Practice I)	3(0-6-3)	030223224	ปฏิบัติงานการปรับอากาศ 1 (Air Conditioning Practice I)	3(0-6-3)
030223325	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิด (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-1)	030223325	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิด (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-1)
040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)	0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)
0803xxxxx	วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	1(x-x-x)	xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(x-x-x)	xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>21(x-x-x)</b>		<b>รวม</b>	<b>20(x-x-x)</b>

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</u>			<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</u>		
030223143	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)	030223143	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)
030223144	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)	030223144	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)
030223145	การออกแบบระบบท่อในอาคาร (Plumbing System Design in Building)	3(3-0-6)	030223145	การออกแบบระบบท่อในอาคาร (Plumbing System Design in Building)	3(3-0-6)
030223177	การควบคุมกำลังของไหล (Fluid Power Control)	3(3-0-6)	030223178	การควบคุมกำลังของไหล (Fluid Power Control)	3(3-0-6)
030223241	ปฏิบัติการปรับอากาศ 2 (Air Conditioning Practice II)	3(0-6-3)	030223241	ปฏิบัติการปรับอากาศ 2 (Air Conditioning Practice II)	3(0-6-3)
030223342	ปฏิบัติการทำความเย็น (Refrigeration Laboratory)	1(0-3-1)	030223342	ปฏิบัติการทำความเย็น (Refrigeration Laboratory)	1(0-3-1)
0302xxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน (Technical Elective Course)	3(3-0-6)	0302xxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน (Technical Elective Course)	3(x-x-x)
0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (English Language Elective Course)	3(3-0-6)	0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (English Language Elective Course)	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>22(18-9-40)</b>		<b>รวม</b>	<b>22(x-x-x)</b>

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2			ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		
030103107	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)		-	
	-		030103104	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)	3(3-0-6)
030103108	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanic of Machinery)	3(3-0-6)	030103108	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanic of Machinery)	3(3-0-6)
	-		030213145	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)
030223152	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)	030223152	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)
030223349	การเขียนแบบท่อในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบาย อากาศ และปรับอากาศ (RHVAC System Piping and Ducting Drawing)	2(1-2-3)	030223349	การเขียนแบบท่อในระบบทำความเย็น ทำความร้อน ระบาย อากาศ และปรับอากาศ (RHVAC System Piping and Ducting Drawing)	2(1-2-3)
030223350	ปฏิบัติการปรับอากาศ (Air Conditioning Laboratory)	1(0-3-1)	030223350	ปฏิบัติการปรับอากาศ (Air Conditioning Laboratory)	1(0-3-1)
030223353	โครงการพิเศษสำหรับวิศวกรรมกรรมการทำความเย็นและการปรับ อากาศ 1 (Special Project for Refrigeration and Air Conditioning Engineering I)	2(1-2-3)	030223354	โครงการพิเศษ 1 (Special Project I)	2(1-2-3)
xxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)	xxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>17(x-x-x)</b>		<b>รวม</b>	<b>20(x-x-x)</b>

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</u>			<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</u>		
030223460	สหกิจศึกษา (Co-Operative Education)	6(0-540-0)	030223460	สหกิจศึกษา (Co-Operative Education)	6(0-540-0)
	<b>รวม</b>	<b>6(0-540-0)</b>		<b>รวม</b>	<b>6(0-540-0)</b>



หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ.2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)
<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</u>			<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</u>		
030213147	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3(3-0-6)	030213147	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3(3-0-6)
030223162	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง (Power Plant Engineering)	3(3-0-6)	-	-	-
030223261	โครงการพิเศษสำหรับวิศวกรรมทำความเย็นและการ ปรับอากาศ 2 (Special Project for Refrigeration and Air Conditioning Engineering II)	3(0-6-3)	030223179	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องกล (Computer Aided Mechanical Design)	3(2-3-5)
0801xxxx	วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)	030223281	โครงการพิเศษ 2 (Special Project II)	3(0-6-3)
0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(x-x-x)	0302xxxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน (Technical Elective Course)	3(x-x-x)
0802xxxx	วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)	0801xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>18(x-x-x)</b>	0802xxxx	วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
			0803xxxx	วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป (General Education Elective Course)	3(x-x-x)
			<b>รวม</b>	<b>รวม</b>	<b>21(x-x-x)</b>

ภาคผนวก จ.  
ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552



**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒**

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม จึงเห็นสมควรกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๒ เมื่อวันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒ จึงกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ ไว้ดังนี้

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

ข้อ ๒ ให้ใช้ระเบียบนี้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๒ เป็นต้นไป

ทั้งนี้ นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๕๒ ให้ใช้ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยอนุโลมไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดที่ขัดหรือแย้งกับความในระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๔ ในระเบียบนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

“คณะ/วิทยาลัย” หมายความว่า หน่วยงานจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัย

“ภาควิชา” หมายความว่า หน่วยงานสังกัดคณะ/วิทยาลัยในมหาวิทยาลัย

“คณบดี/ผู้อำนวยการ” หมายความว่า คณบดีหรือผู้อำนวยการของคณะ/วิทยาลัยที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้เข้ารับการศึกษามหาวิทยาลัยระดับปริญญาบัณฑิตที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว

“ศึกษาระบบหน่วยกิตตามหลักสูตร” หมายความว่า การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิตและสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้น ๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนนการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทยังไม่สิ้นสุด (Ip) ด้วย

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

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจในการออกระเบียบ ประกาศ หรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัย หรือการตีความ เพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด

## หมวดที่ ๑

### การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณสมบัติและคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นพระประมุขอย่างบริสุทธิ์ใจ

(๒) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หรือประกาศนียบัตรอื่นใดที่มหาวิทยาลัยเทียบเท่าหรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละสาขาวิชา

(๓) เป็นผู้มี ความประพฤติดี เรียบร้อย แต่งกายสุภาพ และรับรองต่อมหาวิทยาลัยว่าจะปฏิบัติตามกฎ ระเบียบข้อบังคับและคำสั่งของมหาวิทยาลัยโดยเคร่งครัด

(๔) ไม่มีชื่อในทะเบียนเป็นนิสิตหรือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาชั้นสูงอื่น ๆ ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด

(๕) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดลหุโทษหรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๖) ไม่เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรง โรคจิตฟั่นเฟือน โรคที่สังคมรังเกียจ หรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๗) มีผู้ปกครองหรือผู้อุปการะรับรองว่าจะอุดหนุนค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

(๘) ต้องเป็นผู้ที่อยู่ในประเทศไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

(๙) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หากปรากฏในภายหลังว่าผู้สมัครขาดคุณสมบัติตามข้อ ๗ (๑) - ๗ (๙) ข้อใดข้อหนึ่งอยู่ก่อนทำการสมัครสอบคัดเลือก จะถูกตัดสิทธิ์ในการสอบคัดเลือกครั้งนั้น ๆ และแม้จะได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้วและไม่ได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมไปเป็นอย่างอื่น จะถูกถอนสภาพจากกร เป็นนักศึกษาทันที

#### ข้อ ๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด รายละเอียดต่าง ๆ จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป แต่ในกรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นเป็นกรณีพิเศษ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ มหาวิทยาลัยอาจคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๗ เข้าเป็นนักศึกษาพิเศษตามนโยบายมหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาพิเศษอาจจะเป็นผู้มีความประสงค์เข้าศึกษาโดยไม่ขอรับปริญญา หรือต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยข้อ ๙ การชำระเงินและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาผู้ผ่านการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกและยืนยันสิทธิ์เพื่อเข้าเป็นนักศึกษา ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาค่าลงทะเบียนวิชาเรียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามวัน เวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ดำเนินการและต้องนำหลักฐานการชำระเงินพร้อมหลักฐานอื่น ๆ สำหรับการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาไปขึ้นทะเบียนด้วยตนเองตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ทราบและปฏิบัติ

ข้อ ๑๐ มหาวิทยาลัยอาจจะอนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสาขาวิชาหนึ่งของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาในอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีวิชาพื้นฐานคล้ายคลึงกันได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาผู้นั้นประสงค์จะเข้าศึกษาต่อ มีมติเห็นชอบให้รับเข้าศึกษาตามเงื่อนไขโดยให้ภาควิชานั้น ๆ เป็นผู้กำหนดจำนวนวิชาและระยะเวลาที่นักศึกษานั้นต้องเรียนเพิ่มเติม

ข้อ ๑๑ การลงทะเบียนระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐนักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนระหว่างมหาวิทยาลัยปิดของรัฐได้เมื่อร้องขอให้มีการพิจารณารายละเอียดในหลักสูตรซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยและอธิการบดีของทั้งสองสถาบันการศึกษาเป็นผู้อนุมัติโดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังนี้

(๑) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มีได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่าง ๆ

(๒) รายวิชาที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้ หรือมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาในหลักสูตร

(๓) ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนข้ามสถาบันหรือมหาวิทยาลัยไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

(๔) นักศึกษาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาไปเรียนนั้นกำหนด

(๕) นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษากรณีไม่มีรายวิชาลงทะเบียน ณ มหาวิทยาลัย

## หมวดที่ ๒

### ระบบการศึกษาและการลงทะเบียนเรียน

#### ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ภาค การศึกษาปกติ คือภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย มีระยะเวลาการศึกษาในแต่ละภาคเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคการศึกษาฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาปลายอีก ๑ ภาคก็ได้ มีระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ ทั้งนี้ต้องมีชั่วโมงเรียนในแต่ละรายวิชาเท่ากับชั่วโมงเรียนในภาค การศึกษาปกติ

#### (๒) การคิดหน่วยกิต

“หน่วยกิต” หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงภาระการศึกษาในแต่ละรายวิชาโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ก. รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาค การศึกษาปกติให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติรวมถึงรายวิชาโครงการหรือรายวิชาโครงการพิเศษที่ใช้เวลาฝึกหรือ ทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา ปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ง. การทำกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อย กว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

#### ข้อ ๑๓ การลงทะเบียนเรียน

(๑) กำหนดวันและวิธีการลงทะเบียนในแต่ละภาคเรียนให้เป็นไปตามประกาศของของ มหาวิทยาลัย หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนตามกำหนด นักศึกษาจะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ (กลางภาคและปลายภาค) ในภาคเรียนนั้น

(๒) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนตามหลักสูตรดังต่อไปนี้

ก. วิชาที่นับหน่วยกิตและนำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต แต่เป็นวิชาที่บังคับในหลักสูตร

ค. วิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนหรือฝึกโดยไม่นับหน่วยกิตให้

ง. วิชาที่มีหน่วยกิต แต่ไม่ให้ค่าระดับคะแนน ถ้าหากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่ไม่พอใจจะได้ U และนับหน่วยกิตสำหรับการจบหลักสูตร แต่ไม่นำหน่วย กิตไปคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนดังนี้

ก. วิชาปฏิบัติ ต้องลงทะเบียนวิชาเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่เปิดสอน ในภาค การศึกษานั้น

ข. การลงทะเบียนวิชาเรียนทั้งวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ให้ถือปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาคปกติลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๙ หน่วยกิตแต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต นักศึกษาภาคค่าลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต

ค. กรณีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือในหลักสูตรมีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ๑๓ (๓) ข. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนต่ำกว่าที่กำหนดได้

(๔) การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษาไม่มีรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติต้องดำเนินการขอรักษาสถานภาพนักศึกษาและชำระเงินค่ารักษาสถานภาพภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษามิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๖ (๘) และให้นับระยะเวลาที่ขอรักษาสถานภาพรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

(๕) ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงการพิเศษหรือปริญญาโทแต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษาประจำภาค แล้วจำแนกสถานภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนนประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาไว้ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้ว นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพโครงการพิเศษหรือปริญญาโทในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๑๔ การขอเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากจะขอเปลี่ยนหรือเพิ่มวิชาเรียนให้ทำได้ภายใน ๓ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดแต่เฉพาะหน่วยกิตของวิชาที่เลือกเรียนใหม่

(๒) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากต้องการถอนวิชานั้นให้ถอนได้ภายใน ๑๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อนกรณีนักศึกษาดอนวิชาเรียนเมื่อพ้นกำหนดดังกล่าว ให้ได้รับเกรด 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. ได้รับอนุมัติการเทียบโอนรายวิชาก่อนการอนุมัติผลการศึกษาในรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๒) การดำเนินการขอเทียบโอน

นักศึกษาที่ประสงค์จะขออนุมัติการเทียบโอนรายวิชาและผลการเรียน ให้ดำเนินการดังนี้

ก. แจ้งความจำนงถึงงานทะเบียนและสถิตินักศึกษา กองบริการการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์จะยื่นคำร้องขอเทียบโอน

ข. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ อาทิ ระเบียบผลการเรียน (Transcript) และรายละเอียดเนื้อหาของวิชาที่ได้เรียนไปแล้วให้ติดต่อสถาบันเดิมจัดส่งมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

ค. หลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัย นักศึกษาเป็นผู้นำเสนอด้วยตนเองที่ภาควิชา

(๓) การเทียบโอนผลการเรียนระหว่างการศึกษาในระบบ

ก. การเทียบโอนของนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย

๑. รายวิชาเดิมที่ขออนุมัติเทียบโอนต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกัน และมีปริมาณเท่ากันหรือไม่น้อยกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่

๒. นักศึกษาสามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข. การเทียบโอนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือต่างสถาบัน

๑. ต้องศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติโดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๕๐

๒. มีรายวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันเดิมเทียบได้กับรายวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนกำหนดการศึกษาของสาขาวิชาที่รับโอนมาได้เป็นหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และจะต้องโอนมา



ศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมหรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกัน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย

๓. รายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบโอน

๔. รายวิชาเดิมที่จะพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตจะกระทำได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิต รวมของหลักสูตรที่รับโอน

๕. ให้คณะ/วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเวลาการประเมิน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน และแจ้งผลการประเมินให้นักศึกษาทราบโดยจัดทำเป็นประกาศคณะ/วิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

ก. ต้องผ่านการทดสอบในรายวิชาที่ขอเทียบโอน โดยคณะ/วิทยาลัยจัดให้มีการทดสอบหรือผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ หรือประเมินจากแฟ้มสะสมผลการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากความรู้ และจากประสบการณ์ที่เสนอให้ประเมิน รวมทั้งการประเมินจากการสัมภาษณ์

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

ค. ให้คณะ/วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นักศึกษาขอเทียบโอนผลการเรียนเป็นผู้พิจารณา แล้วเสนอผลการพิจารณาเป็นค่าระดับคะแนนให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ง. คณะกรรมการสภาวิชาการพิจารณาอนุมัติการเทียบโอนผลการเรียน โดยให้เทียบโอนเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปี และภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

จ. การเทียบโอนรายวิชา ให้นับหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

(๕) การนับระยะเวลาการศึกษา

นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอน สามารถศึกษาได้ไม่เกินระยะเวลาสองเท่าของหลักสูตรกรณีโอนมาจากสถาบันเดิมให้นับระยะเวลาการศึกษาจากสถาบันเดิมรวมด้วย

(๖) การนับหน่วยกิตและการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ให้นำหน่วยกิตรายวิชาที่เทียบโอนเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

(๗) การให้ปริญญาเกียรตินิยมนักศึกษาที่เทียบโอนไม่มีสิทธิ์ได้รับเกียรตินิยม

(๘) การชำระเงิน

นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการโอนหน่วยกิตและรายวิชาที่ได้รับอนุมัติเทียบโอนตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ เวลาเรียน

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

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

### หมวดที่ ๓

#### การวัดผลการศึกษาและสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๗ ระบบการวัดผลการศึกษา

(๑) ให้กำหนดค่าระดับคะแนนเป็นสัญลักษณ์ตัวอักษร และในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้มดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	แต้ม	ความหมาย
A	๔.๐	ดีเลิศ (Excellent)
B+	๓.๕	ดีมาก (Very Good)
B	๓.๐	ดี (Good)
C+	๒.๕	ค่อนข้างดี (Above Average)
C	๒.๐	พอใช้ (Average)
D+	๑.๕	เกือบพอใช้ (Below Average)
D	๑.๐	อ่อน (Poor)
F	๐	ตก (Failure)
Fa	๐	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failed, Insufficient Attendance)
Fe	๐	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failed, Absent from Examination)
Ip	-	การวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญา-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 ภาคการศึกษานับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อพ้นกำหนดนี้แล้วให้คณบดี/ผู้อำนวยการสั่งทำลายได้

ข้อ ๑๘ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) ให้คุณหน่วยกิตด้วยแต้มของค่าระดับคะแนนเป็นรายวิชาแล้วรวมกันเข้าด้วยกัน ทหารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกวิชา ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทน ให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วยทุกครั้ง

(๒) ให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิด จากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

ข. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิดจากผลการศึกษาของนักศึกษา ตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดค่าระดับคะแนน

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 เป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบในรายวิชาหรือทั้งหมดได้ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ข. และได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการ

ค. นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัย และคณบดี/ผู้อำนวยการอนุมัติ

ง. นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษาให้แจ้งการให้คะแนน I (ไม่สมบูรณ์) มาพร้อมกับผลการศึกษานักศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น

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

ข้อ ๒๑ การศึกษาโดยไม่วัดผล

(๑) นักศึกษาอาจขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อลงทะเบียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] รายวิชาใดวิชาหนึ่งที่อยู่นอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้โดยได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาจะต้องชำระเงินตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและจะต้องระบุในคำร้องลงทะเบียนวิชาเรียนด้วยว่าเรียนวิชาใดเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] และเมื่อลงทะเบียนแล้วจะขอเปลี่ยนแปลงเป็นการศึกษาโดยวัดผลในภายหลังไม่ได้เว้นแต่ในกรณีที่นักศึกษาเปลี่ยนโอนสาขาวิชา และลักษณะวิชานั้นเป็นวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้มีการวัดผล

(๓) การขอลงทะเบียนวิชาเรียนโดยไม่วัดผล ให้กระทำในช่วงกำหนดเวลาของการเพิ่มวิชาเรียน และนับหน่วยกิตของรายวิชาที่ศึกษาโดยไม่วัดผล [Audit] รวมกับหน่วยกิตรายวิชาอื่น ๆ ในการคิดจำนวนหน่วยกิตสูงสุดที่นักศึกษาลงทะเบียนด้วยแต่ไม่นับรวมเป็นจำนวนหน่วยกิตต่ำสุดที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

(๔) การเรียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตนี้ ไม่มีการวัดผลและให้มหาวิทยาลัยบันทึกอักษร AU ในระเบียนการศึกษาได้เมื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาวินิจฉัยว่านักศึกษาได้เรียนด้วยความตั้งใจและมีเวลาเรียนครบตามข้อ ๑๖ และอาจารย์ผู้สอนแจ้งผลการเรียน AU ในการส่งคะแนนของวิชานั้นด้วย

ข้อ ๒๒ การจำแนกสภาพของนักศึกษา

สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ นักศึกษาสภาพปกติและนักศึกษาสภาพพิพาท

(๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคเรียนแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) นักศึกษาสภาพพิพาท ได้แก่  นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐ นักศึกษาสภาพพิพาทต้องไปปรับรทาบวิทยาที่ภาควิชา และให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔

ของหน่วยกิตรวมในภาคเรียนถัดไป หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา นักศึกษาสภาพวิทยาทัศน์ จะพ้นสภาพวิทยาทัศน์เมื่อได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 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 หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบในการสอบประจำภาคหรือการสอบระหว่างภาคอย่างชัดแจ้ง ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาลงโทษสถานใดสถานหนึ่งดังต่อไปนี้

ก. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต และให้พักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อยอีก ๑ ภาคการศึกษา

ค. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต รวมทั้งไม่พิจารณาผลการศึกษาในภาคการศึกษา ที่นักศึกษากระทำการทุจริตและให้สั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา

ง. ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๒) นักศึกษาที่กระทำความผิดอื่น ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาให้ได้รับโทษตามควรแก่ความผิดนั้น

(๓) ให้นับระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา เข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาสำหรับหลักสูตรสาขาวิชานั้นด้วย

(๔) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามระเบียบของมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๖ การฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

- (๑) ตาย
- (๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔
- (๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก
- (๔) ถูกสั่งให้ฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕
- (๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด
- (๖) ให้นักศึกษาฟื้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่ง 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 สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษา ที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุมัติให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

ข. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๘) นักศึกษาไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่เปิดภาคการศึกษาตามข้อ ๑๓ (๔)

ข้อ ๒๗ การขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษา

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

ประกาศพ้นสภาพ

(๒) การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา คณบดี/ผู้อำนวยการ และได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

(๓) นักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการคืนสภาพนักศึกษิตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๔) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา จะมีสภาพการเป็นนักศึกษาเช่นเดียวกับสภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ ทั้งนี้ การนับระยะเวลาการศึกษาให้เป็นไปตามข้อ ๒๔

#### หมวดที่ ๔

##### การลาและการขอกลับเข้าศึกษาต่อ

ข้อ ๒๘ การลาป่วย

(๑) การลาป่วยแยกออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. การลาป่วยก่อนสอบ หมายถึง นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคการศึกษานั้นสิ้นสุด และป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องภายในหนึ่งสัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วย พร้อมใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ข. การลาป่วยระหว่างสอบ หมายถึง นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นภาคการศึกษาแล้วแต่เกิดป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการทันที และต้องนำใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลเอกชนที่ทางราชการรับรองมาให้โดยด่วน

ข้อ ๒๙ การลากิจ

(๑) นักศึกษาที่จำเป็นต้องลาระหว่างชั่วโมงเรียน ต้องขออนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่จะต้องลากิจตั้งแต่ ๑ วันขึ้นไป ต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของผู้ปกครอง

ข้อ ๓๐ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการเพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ ในกรณีต่อไปนี้

ก. ถูกเกณฑ์หรือระดมพลเข้ารับราชการทหารกองประจำการ  
 ข. ได้รับทุนไปอบรมหรือดูงานต่างประเทศ  
 ค. ป่วยซึ่งต้องได้รับการรักษาเป็นระยะเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดโดยมีใบรับรองแพทย์ที่ถูกต้องจากสถานพยาบาลของทางราชการหรือของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ง. มีความจำเป็นส่วนตัวโดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในสถาบันมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา

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

(๓) ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษารวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก.

(๔) ระหว่างที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนวิชาเรียนแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๑ การกลับเข้าศึกษาต่อ

(๑) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาต่อจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่อคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๒) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้วให้มารายงานตัวที่ภาควิชา และยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนถูกสั่งพักการศึกษา

## หมวดที่ ๕

### การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๒ นักศึกษาจะมีสิทธิ์ได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาบัตร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) ศึกษาครบหน่วยกิตและวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำชั้นหรือเรียนแทน ให้นับหน่วยกิตของวิชานั้นเฉพาะครั้งที่สอบได้เพียงครั้งเดียว

(๒) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) เป็นผู้ไม่มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อบังคับ ๓๔



ข้อ ๓๓ การได้เกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปกติและมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกินที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

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

(๓) ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับ

หนึ่ง

(๕) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับ

สอง

## หมวดที่ ๖

### การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

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

(๑) ไม่เป็นผู้ซึ่งมีจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบโดยคำวินิจฉัยของแพทย์ หรือเป็นผู้ที่ศาลสั่งให้เป็นคนเสมือนไร้ความสามารถ หรือไร้ความสามารถ

(๒) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษา หรืออยู่ในระหว่างต้องหาคดีอาญา เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษหรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๓) ไม่เป็นผู้ซึ่งประพฤติชั่ว บกพร่องในศีลธรรม ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องทองของเมฆาจนไม่สามารถครองสติได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน ประพฤติผิดในฐานชู้สาว ซึ่งทำให้เสื่อมเสียชื่อเสียง

(๔) ไม่เป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดการแตกแยกความสามัคคี หรือก่อการวิวาทในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือระหว่างนักศึกษาของมหาวิทยาลัยกับนักศึกษา นักเรียนในสถาบันอื่นหรือบุคคลอื่น

(๕) ไม่เป็นผู้ซึ่งแสดงอาการกระด้างกระเดื่อง ลบลู่ดูหมิ่นคณาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัย

(๖) ไม่เป็นผู้ซึ่งก้าวร้าวในอำนาจการบริหารงานของมหาวิทยาลัย

(๗) ไม่เป็นผู้ซึ่งจงใจ หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงแก่ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย

(๘) ไม่มีหนี้สินผูกพันกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๕ นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ได้ชื่อว่าเป็นผู้ซึ่งไม่มีเกียรติและศักดิ์ไม่สมควรได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อาจได้รับพิจารณาดังนี้

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

ข้อ ๓๖ เมื่อนักศึกษาสอบได้ครบทุกกระบวนวิชาในคณะ/วิทยาลัยใดแล้ว กรณีพบว่า นักศึกษาขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์นักศึกษานั้นเสนอความเห็นต่อมหาวิทยาลัยพิจารณาโดยไม่ชักช้า

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

ข้อ ๓๘ การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาผู้ใดซึ่งเห็นว่าขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ และปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในการประพฤติดังกล่าว ให้ประธานกรรมการในคณะ/วิทยาลัย ที่ทำการพิจารณาทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดี/ผู้อำนวยการในคณะ/วิทยาลัยของนักศึกษาซึ่งร่วมประพฤติดังกล่าวโดยด่วน เพื่อให้คณะ/วิทยาลัยนั้นๆ พิจารณาดำเนินการต่อไป

ข้อ ๓๙ นักศึกษาผู้ใดถูกคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา ถ้าเห็นว่าตนไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิอุทธรณ์ต่ออธิการบดีโดยทำเป็นหนังสือมีสำเนาถูกต้องหนึ่งฉบับลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ยื่นต่อคณบดี/ผู้อำนวยการซึ่งตนศึกษาในคณะ/วิทยาลัยนั้น ภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ทราบว่าเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญาให้ผู้ซึ่งรับอุทธรณ์ส่งอุทธรณ์นั้นพร้อมด้วยคำชี้แจงของตนถ้าพึงมีต่อไปยังมหาวิทยาลัยภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์อันถูกต้องตามข้อ ๓๙

ข้อ ๔๐ เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอุทธรณ์ ให้อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ คณบดี/ผู้อำนวยการทุกคณะ และผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา เป็นกรรมการและเลขานุการ พิจารณาวินิจฉัยให้เสร็จภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ เมื่อคณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยยื่นตามมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย คำวินิจฉัยขั้นนี้ให้เป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ให้เสนอนายกสภามหาวิทยาลัยวินิจฉัยชี้ขาดแล้วให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทราบด้วยการประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้อง

มีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๕๒



(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



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

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ.๒๕๕๒ เกี่ยวกับการพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา และเพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

อาศัยอำนาจตามตามในมาตรา 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. มีค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

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

(๗) นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง และปริญญาตรีเทียบโอน

ก. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่ เข้ารับการศึกษา

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้วได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๘) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๙) ไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษาตามข้อ ๑๓(๔)

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัยหรือการตีความเพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด และให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ.๒๕๕๔



(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



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

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ.๒๕๕๒ ให้เหมาะสมเพื่อรองรับโครงการประชารัฐตามนโยบายของรัฐบาล หลักสูตรฝึกอบรมนักเทคโนโลยีหรือนักปฏิบัติการขั้นสูงตามมาตรฐานมหาวิทยาลัยหรือหลักสูตรฝึกอบรมเทียบเท่าที่มหาวิทยาลัยรับรองของคณะพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ.๒๕๖๐ สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุม ครั้งที่ 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 และผ่านหลักสูตรฝึกอบรมนักเทคโนโลยีหรือนักปฏิบัติการขั้นสูงตามมาตรฐานมหาวิทยาลัย หรือหลักสูตรฝึกอบรมเทียบเท่าที่มหาวิทยาลัยรับรอง ให้เทียบโอนได้ไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๐



(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาคผนวก ฉ.  
การประกันคุณภาพการศึกษา

ตัวบ่งชี้/เกณฑ์	ผลการดำเนินการ				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
<b>1.การกำกับมาตรฐาน</b>					
1.1 จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
1.2 คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
1.3 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
1.4 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเป็นหลัก	✓	✓	✓	✓	✓
1.5 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทพร้อม (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
1.6 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอบปริญญาโท	✓	✓	✓	✓	✓
1.7 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน	✓	✓	✓	✓	✓
1.8 ภาระงานอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท	✓	✓	✓	✓	✓
<b>2. การพัฒนาคุณภาพหลักสูตรตามเกณฑ์ AUN-QA ระดับหลักสูตร</b>					
2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes : ELO)	✓	✓	✓	✓	✓
2.2 ข้อกำหนดของหลักสูตร (Program Specifications)	✓	✓	✓	✓	✓
2.3 โครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร (Programme Structure and Content)	✓	✓	✓	✓	✓
2.4 กลยุทธ์การเรียนการสอน (Teaching and Learning Approach)	✓	✓	✓	✓	✓
2.5 การประเมินผู้เรียน (Student Assessment)	✓	✓	✓	✓	✓
2.6 คุณภาพบุคลากรสายวิชาการ (Academic Staff Quality)	✓	✓	✓	✓	✓
2.7 คุณภาพบุคลากรสายสนับสนุน (Support Staff Quality)	✓	✓	✓	✓	✓
2.8 คุณภาพผู้เรียน และการสนับสนุน (Student Quality and Support)	✓	✓	✓	✓	✓
2.9 สิ่งอำนวยความสะดวกและโครงสร้างพื้นฐาน (Facilities and Infrastructure)	✓	✓	✓	✓	✓
2.10 การส่งเสริมการประกันคุณภาพ (Quality Enhancement)	✓	✓	✓	✓	✓
2.11 ผลผลิต (Output)	✓	✓	✓	✓	✓



ภาคผนวก ช.  
ตารางองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา

## สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design)								
วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)				×				
กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics 1)	×	×		×				
กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	×	×		×	×			
กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Process)				×			×	
การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)				×			×	
กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanic of Machinery)	×	×		×	×			
การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	×	×		×	×			
การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องกล (Computer Aided Mechanical Design)	×						×	
(๒) กลุ่มความรู้ด้านอุณหศาสตร์และของไหล (Thermal Science and Fluid Mechanics)								
เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	×		×		×			
กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	×		×		×			
การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	×		×		×			
การทำความเย็น (Refrigeration)	×		×		×			
การปรับอากาศ (Air Conditioning)	×		×		×			
การควบคุมกำลังของของไหล (Fluid Power Control)	×		×		×			
(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic System and Control)								
การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	×						×	
การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	×	×	×					