# หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

## สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม

## (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

## มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

# รายละเอียดของหลักสูตร

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะ/วิทยาลัย/สถาบัน ศูนย์รังสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

**1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร**

รหัสหลักสูตร : 25510051108675

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ภาษาอังกฤษ : Master of Engineering Program in Energy and Environmental Technology Management

**1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ภาษาไทย ชื่อเต็ม: วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(เทคโนโลยีการจัดการพลังงงานและสิ่งแวดล้อม)
ชื่อย่อ: วศ.ม.(เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม: Master of Engineering
(Energy and Environmental Technology Management)
ชื่อย่อ: M.Eng.( Energy and Environmental Technology Management)

**1.3 วิชาเอก** (ไม่มี)

**1.4 รูปแบบของหลักสูตร**

**1.4.1 รูปแบบ**

หลักสูตรระดับปริญญาโท ศึกษา 2 ปี

**1.4.2 แผนการศึกษา**

☑ แผน 1 แบบวิชาการ ☐ ทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว ☑ ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

☑ แผน 2 แบบวิชาชีพ

**1.4.3 ภาษาที่ใช้**

☐ จัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

☐ จัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

☑ จัดการศึกษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

☐ จัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ ระบุ.....

**1.4.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

☑ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

☐ เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น **หรือ** เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น ระบุ..... (โดยต้องระบุชื่อสถาบันการศึกษา/หน่วยงานที่ทำความร่วมมือพร้อมทั้งแนบ MOU)

**1.4.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา**

☑ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

☐ ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา (เช่น ทวิปริญญา) หรือเป็นปริญญาร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษา)

**1.4.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร**

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุมครั้งที่

เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.2566

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่

เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.2566

**1.5 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา**

1.5.1 วิศวกรกระบวนการผลิต (Production Engineer) และพลังงาน

1.5.2 วิศวกรออกแบบกระบวนการผลิต (Design Engineer)

1.5.3 นักวิจัยและพัฒนาในองค์กรราชการและเอกชน

1.5.4 นักวิเคราะห์โครงการ

1.5.5 ผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.5.6 วิศวกรความปลอดภัยกับงานสิ่งแวดล้อม

1.5.7 นักเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

1.5.8 วิศวกรแผนกควบคุมคุณภาพ

1.5.9 นักวิชาชีพในสถานประกอบการที่มีการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมี และ เครื่องมือวิเคราะห์ต่าง ๆ

**1.6 สถานที่จัดการเรียนการสอน**

☑ ศูนย์รังสิต

☐ ท่าพระจันทร์

☐ ศูนย์พัทยา

☐ ศูนย์ลำปาง

**1.7 ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร**

**ประเภทโครงการ**

☐ โครงการปกติ

☑ โครงการพิเศษ

☐ โครงการปกติและโครงการพิเศษ

**ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร**

☑ นักศึกษาไทย 152,000 บาท

☐ นักศึกษาต่างชาติ ..... บาท

## หมวดที่ 2 คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

**2.1 การรับเข้าศึกษา**

☐ รับเฉพาะนักศึกษาไทย

☑ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ดี

☐ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

**2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา**

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 22-23 และมีคุณสมบัติ ดังนี้

(1) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อ 22 แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ดังนี้

1. สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดหลักสูตร
2. ไม่เป็นผู้ป่วย หรืออยู่ในสภาวะที่จะเป็นอุปสรรคร้ายแรงต่อการศึกษา
3. ไม่เป็นผู้ประพฤติผิดศีลธรรมอันดี หรือมีพฤติกรรมเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง
4. ต้องไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นเพราะมีความผิดทางวิจัย ภายในระยะเวลา 10 ปี ก่อนการสมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(2) ข้อ 23 การกำหนดคุณสมบัติตาม ข้อ 22 (1) ในข้อกำหนดหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของ สป.อว.และมีคุณสมบัติ ดังนี้

1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีทางวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขา หรือปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือปริญญาตรีทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม หรือสาขาที่เทียบเท่าทั้งในหรือต่างประเทศจากสถาบันที่สภามหาวิทยาลัย รับรองวิทยฐานะ
2) ต้องมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50 จากระดับ 4.00 หรือกรณีของผู้สมัครมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50 ต้องมีประสบการณ์การทำงาน อย่างน้อย 1 ปี

3) ผู้เข้าศึกษาต้องส่งผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS (ผลสอบต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสมัคร)

**การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา**

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาขั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่นดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลง หรือ การคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

1) ผู้เข้าศึกษาต้องผ่านการสอบข้อเขียนและการสอบสัมภาษณ์
2) เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศรับสมัครบุคคลเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์

**2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี**

2.3.1 แผน 1 แบบวิชาการ (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์) จะรับนักศึกษาปีการศึกษาละ 15 คน

| จำนวนนักศึกษา (ระบุทุกชั้นปีตามหลักสูตร) | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 | 2570 |
| ชั้นปีที่ 1 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| ชั้นปีที่ 2 | | 15 | 15 | 15 | 15 |
| รวม | 15 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| คาดว่าจะจบการศึกษา | - | 10 | 10 | 10 | 10 |

2.3.2 แผน 2 แบบวิชาชีพ (ค้นคว้าอิสระ) จะรับนักศึกษาปีการศึกษาละ 15 คน

| จำนวนนักศึกษา (ระบุทุกชั้นปีตามหลักสูตร) | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2566 | 2567 | 2568 | 2569 | 2570 |
| ชั้นปีที่ 1 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| ชั้นปีที่ 2 | | 15 | 15 | 15 | 15 |
| รวม | 15 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| คาดว่าจะจบการศึกษา | - | 10 | 10 | 10 | 10 |

## หมวดที่ 3 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

### 3.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคน และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย

จากวิสัยทัศน์ประเทศไทยตามยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” หรือเป็นคติพจน์ประจำชาติว่า “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” นำมาสู่แผนยุทธศาสตร์ชาติ 6 ด้าน ได้แก่

(1) ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง
(2) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
(3) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
(4) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
(5) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
(6) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

ประกอบกับที่ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยเพียงร้อยละ 3 ต่อปี (ข้อเสนอ BCG in Action: The New Sustainable Growth Engine; โมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน, พฤศจิกายน 2562) ด้วยอัตราการเติบโตดังกล่าวไม่เพียงพอในการนำพาประเทศไทยให้ก้าวข้าม “กับดักประเทศรายได้ปานกลาง” และลดความเหลื่อมล้ำ ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยอาศัยฐานความเข้มแข็งของประเทศอันประกอบด้วยความหลากหลายทางชีวภาพและความหลากหลายทางวัฒนธรรม ส่งเสริมและพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นเจ้าของสินค้าและบริการมูลค่าสูง ที่ยกระดับมูลค่าในห่วงโซ่การผลิตสินค้าและบริการ นำเทคโนโลยีนวัตกรรมดิจิทัลสมัยใหม่ที่ช่วยทลายข้อจำกัด ให้เกิดการก้าวกระโดดของการพัฒนาต่อยอดและสร้างการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนกระจายรายได้ โอกาส และความมั่งคั่งแบบทั่วถึง (Inclusive Growth) ด้วยการใช้โมเดลเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า “BCG Model” ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้ BCG Model มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) และ สอดรับกับหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (SEP) ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จึงใช้โอกาสในการปรับปรุงหลักสูตรนี้สอดแทรกและเน้นองค์ความรู้ที่จำเป็นสำหรับโมเดลเศรษฐกิจใหม่ของประเทศเข้าไปด้วย

**สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม**

ประเทศไทยคาดว่าจะเข้าสู่การเป็นสังคมสูงวัยระดับสุดยอดในปี พ.ศ. 2574 อันจะก่อให้เกิดโอกาสใหม่ ๆ ในการตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคสูงอายุที่จะมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

รวมทั้งการคาดการณ์ว่าครอบครัวไทยจะมีขนาดเล็กลงและมีรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น ประชากรในประเทศไทยจะมีช่วงอายุที่แตกต่างกันและจะมีกลุ่มคนช่วงอายุใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อทัศนคติและพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ดังนั้น การเตรียมความพร้อมของนักวิชาการด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมแห่งอนาคตให้มีคุณภาพและเข้าใจบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนไปจะเป็นความท้าทายสำคัญเป็นอย่างมาก

**1) การพัฒนาหลักสูตร**

การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566) จึงนำเอาผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศตามที่ได้กล่าวถึงในหมวดที่ 9 ข้อ 9.2 มาปรับโครงสร้างหลักสูตร ปรับปรุงเนื้อหารายวิชาหลักเดิม พัฒนารายวิชาหลักและวิชาเลือกใหม่ เพิ่มเติมรายวิชาที่พัฒนาทักษะในการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้บัณฑิตที่จบการศึกษามีความรู้พื้นฐานที่ครบถ้วนซึ่งไม่เพียงแต่เป็นการให้ความรู้ในเชิงวิชาการ แต่จะเป็นการพัฒนาทักษะเสริมที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปประกอบวิชาชีพในอนาคตอีกด้วย

ตัวอย่างเช่น การจัดกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน เทคโนโลยีสะอาด พลังงานทดแทน เป็นต้น

**2) ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน**

พันธกิจของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีระบุใน พ.ร.บ. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในกำกับของรัฐ พ.ศ. 2558 มาตรา 7 “ให้มหาวิทยาลัยเป็นสถานศึกษาและวิจัย มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอน ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ส่งเสริมและพัฒนาประชาธิปไทย ศีลธรรม ศิลปะและวัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม” นำมาสู่ค่านิยมองค์กร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ “เป็นเลิศ เป็นธรรม ร่วมนำสังคม” ส่งผลให้เกิดยุทธศาสตร์ 3 สร้าง 2 มุ่ง ดังต่อไปนี้

***สร้าง***บัณฑิตที่มีคุณลักษณะ GREATS ทักษะผู้ประกอบการ และ 3 ภาษา

- ***สร้าง***สรรค์งานวิจัยและนวัตกรรมเชิงพัฒนาต่อสังคมและโลก
- ***สร้าง***เครือข่ายความร่วมมือในและต่างประเทศ
- ***มุ่ง***เน้นคุณภาพการให้บริการทางวิชาการ และบริการสุขภาพแก่ชุมชนและสังคม
- ***มุ่ง***สู่ความมั่นคงและยั่งยืนด้วยการจัดการที่ทันสมัย

ทั้งหมดจึงนำมาสู่การปรับปรุงหลักสูตรเพื่อสร้างบัณฑิตที่มีคุณลักษณะผู้นำในศตวรรษที่ 21 GREATS: Global mindset, Responsibility, Eloquence, Aesthetic appreciation, Team playing, Spirit of Thammasat รวมถึงการเน้นทักษะการวิจัยและบริหาร ซึ่งเป็นนโยบายหลักของมหาวิทยาลัยในการผลิตบัณฑิตโดยตรง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566) จึงอาจกล่าวได้ว่าเป็นหลักสูตรที่ผสมผสานทั้งด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อสร้างโอกาสและเปิดโอกาสให้บัณฑิตทำงานที่หลากหลาย และพร้อมต่อยอดได้ในอนาคต

**3.2 ปรัชญา**

หลักสูตรมุ่งเน้นงานวิจัยเชิงลึกเพื่อค้นคว้าเทคโนโลยีใหม่ๆในด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความสามารถด้านการคิดค้นวิจัยอย่างเป็นระบบรองรับการพัฒนางานวิจัยในภาคอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาชีพระหว่างผู้เรียน ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อมของประเทศ และพัฒนาองค์ความรู้ด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมของประเทศให้มีความกว้างขวางยิ่งขึ้น

**3.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร**

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีคุณลักษณะ ดังนี้

1) เพื่อผลิตนักวิจัยระดับสูงในสาขาวิชาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ควบคู่กับคุณธรรม และมีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในภาครัฐบาลและภาคอุตสาหกรรม

2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในด้านการจัดการพลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อวางแผนจัดการและพัฒนากระบวนการหรือเทคโนโลยีรวมทั้งการแก้ไขวิกฤตด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายและซับซ้อนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถสร้างองค์ความรู้และความเป็นเลิศทางวิชาการและวิจัยในสาขาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับนานาชาติ

**3.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)**

หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ.2566 ได้มีการปรับให้สอดคล้องเหมาะสมชัดเจนมากขึ้น ปรับปรุงให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ มีความรู้เท่าทันเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างก้าวกระโดด รวมถึงมีความรู้พื้นฐานการใช้ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีทีต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับอนาคตมากขึ้น มีความสามารถในการเรียนรู้ แก้ปัญหาทางการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม และสามารถ เชื่อมโยงความรู้ระหว่างสาขาเพื่อสร้างนวัตกรรมที่ทันสมัยสอดคล้องกับความต้องการ มีทักษะมนุษย์และทักษะทางพฤติกรรมที่ดี สามารถปรับตัวต่อต่อสถานการณ์ และมีศักยภาพที่จะนำความรู้ความสามารถทางการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมไปประยุกต์ต่อยอด เพื่อแก้ปัญหา ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและยุทธศาสตร์ของประเทศที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งศักยภาพในการวิจัยเป็นพันธกิจหลักอีกอย่างหนึ่งของมหาวิทยาลัยธรรมศาตร์ หลักสูตรได้รับการปรับปรุงเพื่อเน้นให้นักศึกษามีเวลาในการทำวิจัยในเชิงลึก และรู้เท่าทันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ประกอบกับมีการรับรู้และเชื่อมโยงองค์ความรู้กับเทคโนโลยีอื่น จะช่วยเตรียมพร้อมในการพัฒนาบุคลากรเพื่อการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

**แผน 1 แบบวิชาการ (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)**

**ด้านความรู้ (Knowledge)**

K 1 ผู้เรียนสามารถสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

K 2 ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

**ด้านทักษะ (Skills)**

S 1 ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้ และมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

S 2 ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบได้

S 3 ผู้เรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ได้

S 4 ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นและแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายได้

**ด้านจริยธรรม (Ethics)**

E 1 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

E 2 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

E 3 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรม

**ด้านลักษณะบุคคล (Character)**

C 1สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม

C 2 สามารถรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

C 3 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

**แผน 2 แบบวิชาชีพ (ค้นคว้าอิสระ)**

**ด้านความรู้ (Knowledge)**

K 1 ผู้เรียนสามารถสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

K 2 ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

**ด้านทักษะ (Skills)**

S 1 ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้ และมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

S 2 ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบได้

S 3 ผู้เรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ได้

S 4 ผู้เรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ได้

**ด้านจริยธรรม (Ethics)**

E 1 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

E 2 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

E 3 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรม

**ด้านลักษณะบุคคล (Character)**

C 1สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม

C 2 สามารถรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

C 3 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

## 3.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

### 3.5.1 แบบวิชาการ

| ชั้นปี | ความรู้ ทักษะ ทัศนคติ หรืออื่นๆ ที่นักศึกษาจะได้รับเมื่อเรียนจบแต่ละชั้นปี |
|---|---|
| ปีที่ 1 | มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ และทักษะในการวางแผนพัฒนางานและวิเคราะห์ข้อมูล การเก็บข้อมูล ในการวิจัย สรุปและข้อเสนอแนะผลวิจัย จริยธรรมในการศึกษาหรือมีทักษะ GREATS |
| ปีที่ 2 | มีความคิดสร้างสรรค์ในการคิดค้น พัฒนา และมีทักษะในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม มีจริยธรรม และจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม บริหารจัดการการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ตลอดจนมีทักษะด้านการเป็นำและผู้ตามในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ |

**3.5.2 แบบวิชาชีพ**

| ชั้นปี | ความรู้ ทักษะ ทัศนคติ หรืออื่นๆ ที่นักศึกษาจะได้รับเมื่อเรียนจบแต่ละชั้นปี |
|---|---|
| ปีที่ 1 | มีความรู้ ทักษะเกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่สามารถนำไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้ ปรับปรุงการดำเนินงานทั้งการผลิต การบริการ และมีจริยธรรมในการศึกษาหรือมีทักษะ GREATS |
| ปีที่ 2 | นำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมและสามารถแก้ไขปัญหาผ่านกระบวนการศึกษาอย่างเป็นระบบ มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม บริหารจัดการการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ |

## หมวดที่ 4 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

### 4.1 ระบบการจัดการศึกษาและระยะเวลาการศึกษา

**4.1.1 ระบบ**

เป็นหลักสูตรแบบไม่เต็มเวลา ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาค การศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และในภาคฤดูร้อนให้มีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษา

**4.1.2 ระยะเวลาการศึกษาสูงสุด**

☐ หลักสูตรเต็มเวลา

- ☐ ไม่กำหนดระยะเวลาการศึกษาสูงสุด
- ☐ กำหนดระยะเวลาการศึกษาสูงสุด ไม่เกิน.....ภาคการศึกษาปกติ

☑ หลักสูตรไม่เต็มเวลา

- ☐ ไม่กำหนดระยะเวลาการศึกษาสูงสุด
- ☑ กำหนดระยะเวลาการศึกษาสูงสุด ไม่เกิน 14 ภาคการศึกษาปกติ

**4.2 การดำเนินการหลักสูตร**

**4.2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน**

☐ วัน – เวลาราชการปกติ

☑ นอกวัน – เวลาราชการ

**4.2.2 ระบบการศึกษา** *(เลือกเพียง 1 ระบบ)*

☐ แบบชั้นเรียน (Onsite)

☐ แบบทางไกล (Online)

☑ แบบประสมประสาน (Hybrid)

☐ อื่นๆ (ระบุ)

**4.3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต**

**4.3.1 หลักสูตร**

**4.3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวม**

- แผน 1 (แบบวิชาการ) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 39 หน่วยกิต
- แผน 2 (แบบวิชาชีพ) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 39 หน่วยกิต

**4.3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร**

| โครงสร้าง | แผน 1 (แบบวิชาการ) | แผน 2 (แบบวิชาชีพ) |
|---|---|---|
| วิชาบังคับ | 15 | 15 |
| วิชาบังคับเลือก | 6 | 9 |
| วิชาเลือก | 3 | 9 |
| วิทยานิพนธ์ | 15 | - |
| การค้นคว้าอิสระ | - | 6 |
| **รวม** | **39** | **39** |

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า **39** หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

**1) แผน 1 แบบวิชาการ**

<u>ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์</u>

| | | |
|---|---|---|
| หมวดวิชาบังคับ | 15 | หน่วยกิต |
| หมวดวิชาบังคับเลือก | 6 | หน่วยกิต |
| หมวดวิชาเลือก | 3 | หน่วยกิต |
| วิทยานิพนธ์ | 15 | หน่วยกิต |

**2) แผน 2 แบบวิชาชีพ (ค้นคว้าอิสระ)**

| | | |
|---|---|---|
| หมวดวิชาบังคับ | 15 | หน่วยกิต |
| หมวดวิชาบังคับเลือก | 9 | หน่วยกิต |
| หมวดวิชาเลือก | 9 | หน่วยกิต |
| วิทยานิพนธ์ | 6 | หน่วยกิต |

**4.3.2 รายวิชาในหลักสูตร**

**4.3.2.1 รหัสวิชา**

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2-3 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ กพ. (EM) หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม

**เลขหลักหน่วย**

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

**เลขหลักสิบ**

0 หมายถึง หมวดวิชาพื้นฐานความรู้ และวิชาด้านการจัดการทางสังคม

1 หมายถึง หมวดวิชาเทคโนโลยีพลังงาน

2 หมายถึง หมวดวิชาเศรษฐศาสตร์

3 หมายถึง หมวดวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

9 หมายถึง หมวดวิชาสัมมนา ปัญหาพิเศษ

**เลขหลักร้อย** หมายถึง ระดับของวิชา

5 หมายถึง วิชาเสริมพื้นฐาน

6 หมายถึง วิชาระดับต้น

7 หมายถึง การค้นคว้าอิสระ

8 หมายถึง วิทยานิพนธ์

**4.3.2.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร**

**1) วิชาบังคับ** นักศึกษาทั้งแผน 1 (แบบวิชาการ) และแผน 2 (แบบวิชาชีพ) จะต้องศึกษาวิชาบังคับ 5 วิชา จำนวน 15 หน่วยกิต คือ

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| กพ. 605 | การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน | 3(3-0-9) |
| EM 605 | Sustainable Industrial Operation Management | |
| กพ. 610 | การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม | 3 (3-0-9) |
| EM 610 | Industrial Energy Management | |
| กพ. 621 | สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงงานและสิ่งแวดล้อม | 3 (3-0-9) |
| EM 621 | Statistics and Economics for Energy and Environmental Management | |
| กพ.630 | เทคโนโลยีสะอาด | 3 (3-0-9) |
| EM 630 | Cleaner Technology | |
| กพ.690 | สัมมนา | 3 (3-0-9) |
| EM 690 | Seminar | |

**2) วิชาบังคับเลือก**

แผน 1 (แบบวิชาการ) จะต้องศึกษาวิชาบังคับเลือกไม่ต่ำกว่า 2 วิชา รวม 6 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่ง

แผน 2 (แบบวิชาชีพ) จะต้องศึกษาวิชาบังคับเลือกไม่ต่ำกว่า 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่ง

โดยเลือกศึกษาจากรายวิชาในหมวดใดก็ได้ไม่เกิน 1 หมวดวิชา ดังต่อไปนี้

**หมวดวิชา เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน**

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| กพ. 611 | การจัดการพลังงานไฟฟ้า | 3 (3-0-9) |
| EM 611 | Electrical Energy Management | |
| กพ. 612 | การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน | 3 (3-0-9) |
| EM 612 | Heat Transfer in Energy Management | |
| กพ. 613 | การใช้ความร้อนส่วนเกิน | 3 (3-0-9) |
| EM 613 | Waste Heat Recovery | |
| กพ. 614 | การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน | 3 (3-0-9) |
| EM 614 | Thermal Energy Analysis | |
| กพ. 615 | การวัดและการควบคุม | 3 (3-0-9) |
| EM 615 | Measurement and Control | |

| | | |
|---|---|---|
| กพ. 616 | การจัดการพลังงานในอาคาร | 3 (3-0-9) |
| EM 616 | Building Energy Management | |

**หมวดวิชา เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม**

| **รหัสวิชา** | **ชื่อวิชา** | **หน่วยกิต** (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| กพ. 631 | การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ | 3 (3-0-9) |
| EM 631 | Waste Water Control and Management | |
| กพ. 632 | การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย | 3 (3-0-9) |
| EM 632 | Hazardous Waste Control and Management | |
| กพ. 633 | การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ | 3 (3-0-9) |
| EM 633 | Air Pollution Control and Management | |
| กพ. 634 | การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม | 3 (3-0-9) |
| EM 634 | Environmental Impact Assessment | |
| กพ. 635 | วิศวกรรมความปลอดภัยและกฎหมายสิ่งแวดล้อม | 3 (3-0-9) |
| EM 635 | Safety Engineering and Environmental Laws | |
| กพ. 636 | การประเมินวัฏจักรสสาร และการออกแบบเชิงนิเวศน์ | 3 (3-0-9) |
| EM 636 | Life Cycle Assessment and Eco-Design | |

**3) วิชาเลือก**

แผน 1 (แบบวิชาการ) *ให้เลือกศึกษา* 1 วิชา รวม 3 หน่วยกิต

แผน 2 (แบบวิชาชีพ) *ให้เลือกศึกษา* 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต

หรือนักศึกษาสามารถเลือกจากหมวดวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาไม่ได้เลือกศึกษาเป็นวิชาบังคับเลือก และ/หรือเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

| **รหัสวิชา** | **ชื่อวิชา** | **หน่วยกิต** (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| กพ. 606 | การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ | 3 (3-0-9) |
| EM 606 | Natural Resource Management | |
| กพ. 617 | เทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาดและสิ่งแวดล้อม | 3 (3-0-9) |
| EM 617 | Clean Fuel Technology and the Environment | |
| กพ. 618 | การใช้พลังงานร่วมในกระบวนการผลิต | 3 (3-0-9) |
| EM 618 | Co-Energy Consumption in Process | |
| กพ.619 | พลังงานทดแทน | 3 (3-0-9) |
| EM.619 | Alternative Energy | |

| | | |
|---|---|---|
| กพ.696 | หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน | 3 (3-0-9) |
| EM 696 | Special Topic in Energy Technology Management | |
| กพ.697 | หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | 3 (3-0-9) |
| EM 697 | Special Topic in Environmental Technology Management | |

**4) การค้นคว้าอิสระ** สำหรับนักศึกษา แผน 2 (แบบวิชาชีพ) รวม 6 หน่วยกิต

| **รหัสวิชา** | **ชื่อวิชา** | **หน่วยกิต** (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|---|---|---|
| กพ.790 | การค้นคว้าอิสระ | 6 หน่วยกิต |
| EM 790 | Independent Study | |

**5) วิทยานิพนธ์**

| | | |
|---|---|---|
| กพ. 804 | วิทยานิพนธ์ | 15 หน่วยกิต |
| EM 804 | Thesis | |

**หมายเหตุ** : การเรียนการสอนทุกวิชาแบบ Online ยกเว้นรายวิชา กพ.690 (สัมมนา) ที่มีการฝึกปฏิบัติและเยี่ยมชมโรงงานต้องมาเรียนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ แบบ On-site

**4.3.3 แสดงแผนการศึกษา**

1) แผน 1 (แบบวิชาการ) มีสิทธิสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์เมื่อจดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษา

2) นักศึกษาแผน 2 (แบบวิชาชีพ) มีสิทธิสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) เมื่อจดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษา

| ปีการศึกษาที่ 1 | |
|---|---|
| **แผน 1 (แบบวิชาการ)** | **แผน 2 (แบบวิชาชีพ)** |
| **ภาคเรียนที่ 1**<br>กพ. 605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน 3 หน่วยกิต<br>กพ. 621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 หน่วยกิต<br>กพ. 630 เทคโนโลยีสะอาด 3 หน่วยกิต | **ภาคเรียนที่ 1**<br>กพ. 605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน 3 หน่วยกิต<br>กพ. 621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 หน่วยกิต<br>กพ. 630 เทคโนโลยีสะอาด 3 หน่วยกิต |
| **รวม 9 หน่วยกิต** | **รวม 9 หน่วยกิต** |
| **ภาคเรียนที่ 2**<br>กพ. 610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต<br>กพ. xxx บังคับเลือก 3 หน่วยกิต<br>กพ. xxx บังคับเลือก 3 หน่วยกิต | **ภาคเรียนที่ 2**<br>กพ. 610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต<br>กพ. xxx บังคับเลือก 3 หน่วยกิต<br>กพ. xxx บังคับเลือก 3 หน่วยกิต |
| **รวม 9 หน่วยกิต** | **รวม 9 หน่วยกิต** |
| **ปีการศึกษาที่ 1 (ภาคฤดูร้อน)** | |
| **แผน 1 (แบบวิชาการ)** | **แผน 2 (แบบวิชาชีพ)** |
| กพ. 690 สัมมนา 3 หน่วยกิต | กพ. 690 สัมมนา 3 หน่วยกิต |
| **รวม 3 หน่วยกิต** | **รวม 3 หน่วยกิต** |

| ปีการศึกษาที่ 2 | |
|---|---|
| **แผน 1 (แบบวิชาการ)** | **แผน 2 (แบบวิชาชีพ)** |
| **ภาคเรียนที่ 1**<br>กพ. xxx เลือก 3 หน่วยกิต<br>กพ.804 วิทยานิพนธ์ 6 หน่วยกิต | **ภาคเรียนที่ 1**<br>กพ. xxx บังคับเลือก 3 หน่วยกิต<br>กพ. xxx เลือก 3 หน่วยกิต<br>กพ. xxx เลือก 3 หน่วยกิต |
| **รวม 9 หน่วยกิต** | **รวม 9 หน่วยกิต** |
| **ภาคเรียนที่ 2**<br>กพ.804 วิทยานิพนธ์ 9 หน่วยกิต | **ภาคเรียนที่ 2**<br>กพ. xxx เลือก 3 หน่วยกิต<br>กพ.790 การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต |
| **รวม 9 หน่วยกิต** | **รวม 9 หน่วยกิต** |

**4.3.4 คำอธิบายรายวิชา**

**1) วิชาบังคับ**

**กพ. 605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน 3 (3-0-9)**

**EM 605 Sustainable Industrial Operation Management**

ระบบนิเวศและความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม กลไกการพัฒนาที่ยั่งยืน ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของอุตสาหกรรมต่อสิ่งแวดล้อมและพลังงาน ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14000หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการผลิตในกระบวนการอุตสาหกรรม การจัดความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายต่างๆ ในกระบวนการผลิต การวางแผนการผลิต

Ecosystems; Environmental sustainability; Sustainability Development; Relationship among environment, economics and society; Environmental ethics; Impact of industry on environment and energy; Environmental management systems; ISO 14000; Principles and concepts of production management; Industrial operational management.

**กพ. 610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม 3 (3-0-9)**

**EM 610 Industrial Energy Management**

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพลังงานและการทำสมดุลพลังงาน กฎหมายและข้อกำหนดด้านการอนุรักษ์พลังงานและการจัดการพลังงาน เทคนิคการวัดและวิเคราะห์ การประเมินศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานและการประเมินค่าทางเศรษฐกิจ การจัดการพลังงานและการอนุรักษ์พลังงานในกระบวนการอุตสาหกรรมและอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ระบบการใช้ไอน้ำและน้ำควบแน่น กระบวนการเผาไหม้ เตาเผา เครื่องอบแห้ง ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ระบบการอัดอากาศ ปั๊มและมอเตอร์ เป็นต้น

Basics of energy and energy balance; Codes, Standards and Legislation; Measurement and verification of energy saving and economic analysis; Energy management and energy conservation in industrial processes and equipments, e.g. steam and condensate systems, combustion, furnace, dryer, refrigerating and air conditioning systems, air compressor system, pump and motor, etc.

**กพ.621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-9)**

**EM 621 Statistics and Economics for Environmental Management**

สถิติสำหรับการควบคุมคุณภาพของการตรวจวัดมลพิษต่าง ๆ และการประเมินผล การประเมินและคัดเลือกโครงการอนุรักษ์พลังงานและการบำบัดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม โดยหลักวิธีอัตราผลตอบแทน วิธีอัตราส่วนผลประโยชน์ต้นทุน วิธีจ่ายคืน การวิเคราะห์ความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ การ

วิเคราะห์ความอ่อนไหว การวิเคราะห์ความเสี่ยงการลงทุน ทฤษฎีการตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นที่มีฟังก์ชันเป้าหมายเดียว การจัดทำสถิติเปรียบเทียบและจดดุลระหว่างผลกำไรทางเศรษฐศาสตร์ต่อการสูญเสียหรือได้รับต่อสิ่งแวดล้อม

Statistics for quality assurance of the measurement and evaluation of various pollutants; Economic evaluation and selection of environmental pollution treatment projects; rate-of-return method; benefit-cost ratio; payback method; Economic risk analysis; sensitivity analysis; risk analysis; decision theory under risk and under uncertainty; Optimization techniques for linear and nonlinear programming problem with single-objective function; Statistical arrangement and comparison between economic and environmental analysis.

**กพ. 630 เทคโนโลยีสะอาด 3 (3-0-9)**

**EM 630 Cleaner Technology**

หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีสะอาด การลดปริมาณของเสีย การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต กรณีศึกษาเทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ การประเมินของเสียในโรงงานอุตสาหกรรม หลักการเบื้องต้นของ pinch analysis

Concept of cleaner technology; Waste minimization; Improving production efficiency; Case studies of cleaner technology in several types of industries; Waste audit in industries; Fundamental of pinch analysis techniques for cleaner technology.

**กพ. 690 สัมมนา 1 (0-3-6)**

**EM 690 Seminar**

การเข้าฟังและการนำเสนอในหัวข้อเรื่องที่สำคัญทางเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเยี่ยมชมหน่วยงานและองค์กรที่ดำเนินการทางการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม

Attending to special lectures and talks given in various topics concerning the emerging technologies for environmental and energy technology management; Field trips to organizations with the good practices for energy and environmental technology management.

**2) วิชาบังคับเลือก**

**<u>หมวดเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน</u>**

**กพ. 611 การจัดการพลังงานไฟฟ้า 3 (3-0-9)**

**EM 611 Electrical Energy Management**

ความรู้พื้นฐานในวิศวกรรมไฟฟ้า การวิเคราะห์และวิธีการวัดกำลังและพลังงานไฟฟ้าในวงจรแบบสามเฟส การนำความรู้ทางพลศาสตร์ความร้อนไปใช้ในการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าแม่เหล็ก หม้อแปลง มอเตอร์ และเครื่องกำเนิดพลังงาน การจัดพลังงานไฟฟ้า วงจรจ่ายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า การจำแนกโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า การคำนวณค่าไฟฟ้าประเภทต่างๆ การจัดการการใช้ไฟฟ้า การจัดทำ load profile และdemand control และเทคนิคการจัดการการสูญเสียกำลังงานไฟฟ้า

Fundamental of electrical engineering; Analysis and measurement of electrical power and electrical energy in 3-phase electrical circuit; Application of thermodynamics to the analysis of electromagnetic circuit, transformer, motor, and electrical generators; Electrical energy management; Power supply and electrical appliance; Power factor; Classification of electrical power cost structure; Electricity cost calculation; Electricity load profile; Demand and control; Techniques for managing electrical losses.

**กพ. 612 การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน 3 (3-0-9)**

**EM 612 Heat Transfer in Energy Management**

หลักการทั่วไปของการถ่ายเทความร้อน การคำนวณการถ่ายเทความร้อนโดยใช้ความต้านทานความร้อนในสภาวะคงตัว การออกแบบฉนวนกันความร้อน ครีบระบายความร้อน และคูลลิ่ง ทาวเวอร์ การออกแบบและประยุกต์ใช้อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนในการนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของการติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การวิเคราะห์การสูญเสียความร้อนในกระบวนการต่างๆ และการจัดการและตรวจสอบพลังงานในระบบความร้อน โดยเน้นไปที่ หม้อต้มไอน้ำและเตาเผา

Concept of heat transfer. Heat transfer calculation by using steady-state thermal resistance network. Designs of insulators and fins. Cooling tower. Design and application of heat exchangers for waste heat recovery system. Economic evaluation of heat exchanger installation. Heat loss analysis and energy management in systems such as steam boiler and furnace.

**กพ. 613 การใช้ความร้อนส่วนเกิน 3 (3-0-9)**

**EM 613 Waste Heat Recovery**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Pinch Technology และการใช้งาน แหล่งความร้อนของกระบวนการผลิต รวมถึงหน่วยสาธารณูปโภค ระบบผลิตพลังงานจากความร้อน ระบบให้ความร้อนและระบบทำความเย็นแบบต่างๆ เช่น เครื่องทำความเย็นชนิดระบายความร้อนด้วยน้ำ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน หอกลั่น เครื่องระเหย เครื่องอบแห้ง และเตาปฏิกรณ์ การวิเคราะห์ความร้อนส่วนเกินจากอุปกรณ์ต่างๆ การนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ระหว่างสถานะก๊าซกับสถานะก๊าซ สถานะก๊าซกับของเหลว และของเหลวกับของเหลว การนำความร้อนจากระบบใช้แสงสว่างกลับมาใช้ ระบบปั๊มความร้อน ฉนวนความร้อน ต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการทำโครงการข่ายเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและระบบสาธารณูปโภค

Fundamental of Pinch Technology and application of heat recovery from process and utility units; Thermal energy production; Heating system and cooling system such as Water-cooled condenser, Heat exchanger, Distillation, Evaporator, Dryer and Reactor; Analysis of excess heat in many devices; Heat recovery in gas to gas phases and gas to liquid phases; Heat recovery from lighting system; Heat pump; Insulator; Investment and Operating cost from heat exchanger network and utility system.

**กพ. 614 การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน 3 (3-0-9)**

**EM 614 Thermal Energy Analysis**

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้กฎทางพลศาสตร์ความร้อน วัฏจักรต่าง ๆ ระบบโคเจนเนอเรชัน ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการนำพลังงานความร้อนไปใช้ การวิเคราะห์พลังงานในกระบวนการ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางความร้อน การนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่

Theory and application of the laws of thermodynamics; Cycles; Cogeneration system; Concepts of thermal energy usage; Energy analysis; Thermal efficiency analysis; Energy recovery

**กพ. 615 การวัดและการควบคุม 3 (3-0-9)**

**EM 615 Measurement and Control**

พื้นฐานด้านการวัดและเครื่องมือวัดปริมาณทางกายภาพแบบต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความดัน ความเร็ว อัตราการไหลของของไหล เป็นต้น การวัดปริมาณทางไฟฟ้า เช่น แรงดัน กระแสและกำลังไฟฟ้า องค์ประกอบกำลัง เป็นต้น การบันทึกสัญญาณ การวิเคราะห์เชิงสถิติและความไม่แน่นอน การสอบเทียบเครื่องมือวัด ทฤษฎีระบบควบคุมและการประยุกต์ใช้ระบบควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม

Fundamental of measurement and instruments such as temperature, pressure, velocity and flow rate; Electrical measurement such as voltage, current, power

and power factor; Signal recording; Statistical analysis and uncertainty; Instrumental calibration; Principles of control system and applications of control system in industries.

**กพ. 616 การจัดการพลังงานในอาคาร 3 (3-0-9)**

**EM 616 Building Energy Management**

กฎหมายและข้อกำหนดด้านการอนุรักษ์พลังงานและการจัดการพลังงานในอาคาร การทำความเย็นและปรับอากาศในอาคาร คุณภาพของอากาศและการระบายอากาศ ระบบสาธารณูปโภค ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ความต้องการการใช้พลังงาน ปริมาณการใช้พลังงานในอาคารและพลศาสตร์ความร้อน การได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ ร่มเงากันแสงและผลของการส่องสว่าง การถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบอาคาร (OTTV และ RTTV) ระบบควบคุมการใช้พลังงานในอาคาร การตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงาน การใช้โปรแกรมจำลองในการวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคาร

Laws and regulations of energy conservation and energy management in buildings; Cooling and air-conditioning systems used in buildings; In-door air quality and ventilation Utility system; Electrical and lighting system Energy requirement and energy consumption in buildings; Thermodynamics; Amount of solar energy gained by buildings; Effects of natural light and shading analysis; Heat transfer through building envelope (OTTV and RTTV); Building energy control systems; Tools for measurement and analysis of building energy consumption; Use of simulation programs in analysis of building energy consumption.

**<u>หมวดเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม</u>**

**กพ. 631 การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ 3 (3-0-9)**

**EM 631 Wastewater Control and Management**

คุณลักษณะและองค์ประกอบของมลพิษทางน้ำ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาชีวเคมี ทั้งแบบที่ใช้และไม่ใช้อากาศ ที่ใช้บำบัดน้ำเสีย การออกแบบและดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การบำบัดกากตะกอนจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

Pollutants in water resources; Wastewater Characteristics; Fundamental of biochemical reactions for wastewater treatment; Designs and operations of wastewater treatment processes including physical processes, chemical processes, and biochemical processes; Residual management.

**กพ. 632 การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย 3 (3-0-9)**

**EM 632 Hazardous Waste Control and Management**

แหล่งที่มา ชนิดและองค์ประกอบของกากและของเสียอันตราย คุณลักษณะของกากและของเสียอันตราย การจัดการกากและของเสียอันตรายตามข้อบังคับสากลและกฎหมายไทยกระบวนการคัดแยก ขนส่ง และกำจัดกาก การแปรรูปให้เป็นพลังงาน การนำกากมาใช้ใหม่ การบำบัดของเสียอันตรายตามข้อกำหนด BASEL

Sources and composition of municipal solid waste (MSW); Definition and characteristics of hazardous wastes; Domestic and international regulations for refuses management and transfer; MSW collection, transportation, processing, and disposal; Wastes to energy; BASEL hazardous wastes treatment practices.

**กพ. 633 การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ 3 (3-0-9)**

**EM 633 Air Pollution Control and Management**

ศึกษาธรรมชาติ แหล่งกำเนิดและผลกระทบของมลพิษทางอากาศ เช่น ปรากฏการณ์เรือนกระจก ฝนกรด โดยเฉพาะมลพิษทางอากาศจากสารอินทรีย์ระเหย เป็นต้น มาตรฐานและการตรวจวัดคุณภาพทางอากาศ อุตุนิยมวิทยาพื้นฐาน แบบจำลองการกระจายตัวของมลพิษ การจัดการและกำจัดมลพิษทางอากาศ ผลกระทบมลพิษอากาศต่อการขยายตัวของสังคม

Sources, phenomenon and effect of air pollutants such as green house gases, acid rain and especially pollutants from volatile organic compounds etc.; Standards and monitoring measures for air quality; Fundamental of Meteorology; Air dispersion Model; Air pollution control and management; Effect of air pollution to urban expansion.

**กพ. 634 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-9)**

**EM 634 Environmental Impact Assessment**

พื้นฐานและการจัดระบบเศรษฐนิเวศ การทำนายผลกระทบ ขั้นตอนในการวิเคราะห์ผลกระทบ การบูรณาการเพื่อพัฒนาขั้นตอน ขั้นตอนในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อทรัพยากรทางน้ำ ต่อการขนส่ง ต่อเหมือง หรือต่อโครงการอื่นๆ ในชนบท อุตสาหกรรม หรือแหล่งทรัพยากร การหาวิธีการเพื่อลดผลกระทบและการติดตามผล

Principles of Eco-system; Systematic assessing of environmental impacts from human activities; Integrated development and implementation for specific projects such as mining, transportations, constructions, etc.; Alternatives to reduce the impacts; Monitoring assessment.

**กพ. 635 วิศวกรรมความปลอดภัย และกฎหมายสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-9)**

**EM 635 Safety Engineering and Environmental Laws**

การประเมินความเสี่ยงของอุตสาหกรรมเคมี และการป้องกันในแบบต่างๆ กฎหมายสิ่งแวดล้อม รวมถึงประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน

Introduction to risk assessment in chemical industries; Preventative and protective measures for industrial safety; Environmental and Safety related regulations; Occupational health and safety.

**กพ. 636 การประเมินวัฏจักรชีวิตและการออกแบบเชิงนิเวศ 3 (3-0-9)**

**EM 636 Life Cycle Assessment and Eco-Design**

การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ กระบวนการและบริการ นิยามของการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ตามวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ ขอบเขตของการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ การจัดทำบัญชีรายการสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามวัฏจักรชีวิต การประยุกต์ใช้เช่น การวิเคราะห์ค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์และการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

Environmental assessment of product, process and service; Definition of life cycle assessment of product; System boundary; Life cycle inventory; Life cycle impact assessment and evaluation; Application of life cycle assessment such as carbon footprint and design for environment (DfE).

**3) วิชาเลือก**

**กพ. 606 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ 3 (3-0-9)**

**EM 606 Natural Resource Management**

ปัจจัยของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศน์ แนวทางการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทางบกและทางน้ำอย่างยั่งยืน การอนุรักษ์ความหลากลายทางชีวภาพ (Biodiversity conservation) โดนเน้นถึงเทคนิคการลดใช้ หรือการใช้สิ่งอื่นทดแทน

Environmental spheres, including hydrosphere, atmosphere, geosphere, biosphere; Interaction among environmental spheres and anthrosphere; Sustainability production and consumption; Biodiversity conservation.

**กพ. 617 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาดและสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-9)**

**EM 617 Clean Fuel Technology and the Environment**

สถานการณ์ปัจจุบันด้านการใช้พลังงาน และความจำเป็นของเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงกับการเปลี่ยนแปลงสภาวะทางภูมิอากาศ ชนิด องค์ประกอบ คุณสมบัติ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องของเชื้อเพลิงสะอาด การผลิตเชื้อเพลิงสะอาดด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ อันได้แก่ การคาร์บอนไนเซชัน การให้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำ การแตกสลายด้วยความร้อน การทำให้เป็นเชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว การทำให้เป็นเชื้อเพลิงที่เป็นก๊าซ การผลิตแอลกอฮอล์ชีวภาพ การผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพ การผลิตไฮโดรเจน การย่อยสลายในสภาพไร้อากาศเพื่อให้เป็นก๊าซชีวภาพ และการแปรสภาพถ่านหินด้วยเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด ผลกระทบจากเชื้อเพลิงสะอาดที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

Current situations on energy utilization. Necessity of fuels. Fuels and the climate change. Types, compositions, properties, and relevant standards of clean fuels. Production of clean fuels, including carbonization, torrefaction, pyrolysis, liquefaction, gasification, alcohol production, bio-diesel production, hydrogen production, anaerobic digestion for biogas production, and coal conversion using clean coal technologies. Impacts of clean fuels on the environment.

**กพ. 618 การใช้พลังงานร่วมในกระบวนการผลิต 3 (3-0-9)**

**EM 618 Co-Energy Consumption in Process**

การคำนวณพิจารณาการใช้พลังงานร่วมในกระบวนการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีพินธ์ (Pinch Technology)

Calculation of energy consumption; Co-consumption and energy saving; Pinch technology and its applications for co-energy consumption.

**กพ. 619 พลังงานทดแทน 3 (3-0-9)**

**EM 619 Alternative Energy**

การแปรรูปชีวมวล เพื่อผลิตพลังงานชีวภาพ หลักการผลิตพลังงานที่ได้จากมวลพืชและสัตว์ โดยประยุกต์เทคโนโลยีเพื่อสามารถนำมาใช้กับการพัฒนาทรัพยากรชีวภาพและชีวมวลที่มีภายในประเทศ อันได้แก่ กระบวนการผลิตแอลกอฮอล์และไบโอดีเซล และกระบวนการมีเทน จากกากของเสียและ/หรือผลผลิตทางการเกษตร ตลอดจนพลังงานทดแทนในลักษณะอื่นได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมและพลังงานความร้อนใต้พิภพ

Conversion of biomass for energy; Principles of alternative energy producing using biomass; Biomass from plant and animal sources available domestically; Biomass conversion technologies for alcohol, bio-diesel, and methane production; Alternative

energy production from wastes and/or agricultural residues; Other prominent renewable energy, such as solar energy, wind energy, and geothermal energy.

**กพ.696 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน 3 (3-0-9)**

**EM 696 Special Topic in Energy Technology Management**

ศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน

Lectures on emerging technologies related to energy technology management

**กพ.697 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-9)**

**EM 697 Special Topic in Environmental Management**

ศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยด้านเทคโนโลยีการจัดสิ่งแวดล้อม

Lectures on emerging technologies related to technology Environmental management

**4) การค้นคว้าอิสระ**

**กพ 790 ศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต**

**EM 790 Independent Study**

ศึกษาค้นคว้าอิสระ และทำสารนิพนธ์ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเชิงอุตสาหกรรมของนักศึกษา ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้บังคับบัญชาร่วมของ
อุตสาหกรรมนั้นๆ

independent study and doing thesis on topics related to industrial development of students Has been approved by the advisors and co-supervisors of that industry

**5) วิชาวิทยานิพนธ์**

**กพ. 804 วิทยานิพนธ์ 15 หน่วยกิต**

**EM 804 Thesis**

การสร้างโครงการวิจัย หรือการวิจัยเชิงปฏิบัติการในสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม และการดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่หรือการนำความรู้ทางทฤษฎีเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เขียนและนำเสนองานวิจัยภายใต้การดูแลและการให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และมีจริยธรรมในการทำวิจัย และจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

Thesis proposal formulation; Research on the topics/problems related to energy and/or environmental technology management. The research, conducted under supervision of advisor, shall contribute to new findings or applications to solve the problem stated in the proposal; Thesis writing; Academic presentation or publication; Research ethics.

**4.3.5 ข้อกำหนดการทำวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าอิสระ และการสอบประมวลความรู้**

4.3.5.1 การทำวิทยานิพนธ์

(1) นักศึกษาจะจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ได้ เมื่อศึกษารายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ และจะต้องมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต โดยมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

(2) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ

(3) หลังจากจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์แล้ว นักศึกษาต้องเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารโครงการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 3 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำนักศึกษา รวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์

(4) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ของ สป.อว.

4.3.5.2 การสอบวิทยานิพนธ์

(1) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ของ สป.อว. ประกอบด้วย กรรมการสอบวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยอาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 และตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิต พ.ศ. 2565

(2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่างประเทศผ่านแล้ว

(3) การสอบวิทยานิพนธ์ เป็นการสอบปากเปล่า และเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าร่วมฟังได้ โดยเป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการสอบวิทยานิพนธ์จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(4) การจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ห้องสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2557

(5) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings)

4.3.5.3 การค้นคว้าอิสระ (แผน 2 แบบวิชาชีพ)

(1) นักศึกษาจะจดทะเบียนทำการค้นคว้าอิสระ วิชา กพ.790 การค้นคว้าอิสระ ได้ เมื่อศึกษารายวิชามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ และจะต้องมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

(3) นักศึกษาต้องทำการค้นคว้าอิสระเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ

(3) หลังจากจดทะเบียนทำการค้นคว้าอิสระแล้ว นักศึกษาต้องเสนอเค้าโครงการค้นคว้าอิสระต่อคณะกรรมการบริหารโครงการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ และกรรมการการค้นคว้าอิสระ รวมไม่น้อยกว่า 2 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำนักศึกษารวมทั้งสอบเค้าโครงการค้นคว้าอิสระ และสอบการค้นคว้าอิสระ

(4) อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ และกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ของ สป.อว.

4.3.5.4 การสอบประมวลความรู้ (แผน 2 แบบวิชาชีพ)

(1) การสอบประมวลความรู้เป็นการสอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า

(2) นักศึกษามีสิทธิที่จะสอบประมวลความรู้ เมื่อจดทะเบียนรายวิชาครบถ้วนตามที่หลักสูตรกำหนด และได้รับโอกาสให้สอบในภาคการศึกษาแรกที่มีโอกาสจะสำเร็จการศึกษา โดยมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

(3) คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะเปิดสอบประมวลความรู้ ซึ่งเป็นการสอบแบบข้อเขียน ปีการศึกษาละ 3 ครั้ง โดยคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นผู้แต่งตั้งคณะกรรมการสอบประมวลความรู้

(4) นักศึกษาจะต้องสอบประมวลความรู้ให้ได้ระดับ P (ผ่าน) ภายใน 3 ครั้ง มิฉะนั้นจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

## หมวดที่ 5 การจัดกระบวนการเรียนรู้

**แผน 1 แบบวิชาการ (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ )**

| ลำดับ | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | การจัดกระบวนการเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|---|
| **ด้านความรู้ (Knowledge)** | | | |
| K 1 | ผู้เรียนสามารถสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง | ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของวิชานั้น ๆ นอกจากนี้มีการจัดการเรียนรู้จากสถานประกอบการจริงโดยการศึกษาดูงานเยี่ยมชม หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง และจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning | ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ<br>(1) การทดสอบย่อย<br>(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน<br>(3)ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ<br>(4)ประเมินจากกรณีศึกษาที่นำเสนอ<br>(5)ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน<br>(6)ประเมินความก้าวหน้าจากการทำวิทยานิพนธ์ |
| K 2 | ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้ | | |
| **ด้านทักษะ (Skills)** | | | |
| S 1 | ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้และมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี | ใช้หลักการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหา มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วย | ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น |

| ลำดับ | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | การจัดกระบวนการเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|---|
| S 2 | ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบได้ | ตนเอง และการปฏิบัติงานจริง สามารถคิดและวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ดังนี้<br>(1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ทางการจัดการทางวิศวกรรม<br>(2) การอภิปรายกลุ่ม<br>(3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง<br>และจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning | ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น |
| S 3 | ผู้เรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ได้ | | |
| S 4 | ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นและแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายได้ | | |
| **ด้านจริยธรรม (Ethic)** | | | |
| E 1 | ภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | เน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์ โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ และจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning | (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม<br>(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร<br>(3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย |
| E 2 | สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม | | |
| E 3 | มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรม | | |

| ลำดับ | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | การจัดกระบวนการเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|---|
| **ด้านลักษณะบุคคล (Character)** | | | |
| C 1 | สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม | ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบและจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning ดังนี้<br>(1 ) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี<br>(2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย<br>(3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี<br>(4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป<br>(5) มีภาวะผู้นำ | ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล |
| C 2 | สามารถรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | | |
| C 3 | มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม | | |

**แผน 2 แบบวิชาชีพ (ค้นคว้าอิสระ)**

| ลำดับ | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | การจัดกระบวนการเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|---|
| **ด้านความรู้ (Knowledge)** | | | |
| K 1 | ผู้เรียนสามารถสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง | ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของวิชานั้น ๆ นอกจากนี้มีการจัดการเรียนรู้จากสถานประกอบการจริงโดยการศึกษาดูงานเยี่ยมชม หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง และจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning | ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ<br>(1) การทดสอบย่อย<br>(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน<br>(3)ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ<br>(4)ประเมินจากกรณีศึกษาที่นำเสนอ<br>(5)ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน<br>(6)ประเมินความก้าวหน้าจากการทำวิทยานิพนธ์ |
| K 2 | ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้ | | |
| **ด้านทักษะ (Skills)** | | | |
| S 1 | ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้และมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี | ใช้หลักการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด และการแก้ไขปัญหา มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วย | ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น |

| ลำดับ | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | การจัดกระบวนการเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|---|
| S 2 | ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบได้ | ตนเอง และการปฏิบัติงานจริง สามารถคิดและวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ดังนี้<br>(1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ทางการจัดการทางวิศวกรรม<br>(2) การอภิปรายกลุ่ม<br>(3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง<br>และจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning | ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น |
| S 3 | ผู้เรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ได้ | | |
| S 4 | ผู้เรียนสามารถพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ได้ | | |
| **ด้านจริยธรรม (Ethic)** | | | |
| E 1 | ภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | เน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์ โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ และจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning | (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม<br>(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร<br>(3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย |
| E 2 | สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม | | |
| E 3 | มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรม | | |

| ลำดับ | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | การจัดกระบวนการเรียนรู้ | วิธีการวัดและประเมินผล |
|---|---|---|---|
| **ด้านลักษณะบุคคล (Character)** | | | |
| C 1 | สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม | ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบและจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ Active Learning ดังนี้<br>(1 ) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี<br>(2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย<br>(3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี<br>(4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป<br>(5) มีภาวะผู้นำ | ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล |
| C 2 | สามารถรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | | |
| C 3 | มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม | | |

## หมวดที่ 6 ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร

### 6.1 ด้านกายภาพ

6.1.1 ห้องเรียน ห้องเรียนที่มีอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอน (เช่น projector เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ต่อกับระบบ network กระดานดำ/white board เป็นต้น) ครบถ้วน และคณะได้ดำเนินการปรับปรุงห้องเรียนบรรยายให้เป็นแบบ Active Learning เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นรูปแบบ Active Learning

6.1.2 ห้องปฏิบัติการ ภาควิชา มีห้องปฏิบัติการเพื่ออำนวยความสะดวกให้นักศึกษาได้ทำปฏิบัติการครบทุกด้าน ตลอดจนมีวัสดุอุปกรณ์ทดลองการวิจัย โครงงานและวิทยานิพนธ์ครอบคลุมด้านการจัดการพลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม

6.1.3 สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนรู้ ได้แก่ ห้อง Resource Centre ของคณะฯ มีหนังสือสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวนรวมทั้งหมด 12,896 เล่ม และวารสารวิชาการออนไลน์ ฐานข้อมูลออนไลน์ไว้บริการนักศึกษา ห้องบริการคอมพิวเตอร์ของคณะฯ นอกจากนั้น มีห้อง Co working space ของภาควิชาวิศวกรรมเคมี และห้อง Co working space ของคณะให้บริการนักศึกษาอ่านหนังสือช่วงสอบหรือนัดพบปะพูดคุยกับอาจารย์ที่ปรึกษา และทำการบ้าน

**6.2 ด้านวิชาการ** (จำนวนผลงานวิชาการ สิ่งประดิษฐ์ ผลงานอื่น ๆ ของอาจารย์ประจำหลักสูตร ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง)

| **จำนวนผลงานทางวิชาการ** | | | **จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร (คน)** | **สัดส่วนอาจารย์ : ผลงาน** | |
|---|---|---|---|---|---|
| **งานวิจัยหรือบทความวิจัย (ชิ้น)** | **ผลงานทางวิชาการอื่น ๆ** เช่น ตำรา หนังสือ/บทความวิชาการอื่น ๆ สิ่งประดิษฐ์ เป็นต้น **(ชิ้น)** | **รวมผลงานทาง วิชาการทั้งหมด (ชิ้น)** | | **วิจัย** | **อื่น ๆ** |
| 143 | - | 143 | 24 | 1:6 | 0 |
| | | | | **รวม :** 1:6 | |

ความพร้อมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ

| ลำดับ | รายชื่อ (ต้องเป็นอาจารย์ที่มีรายชื่อเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร) | จำนวนนักศึกษาที่รับเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ (คน) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | จำนวนที่รับได้ทั้งหมด | จำนวนรับในปัจจุบัน | จำนวนที่รับเพิ่มเติมได้ |
| 1 | รองศาสตราจารย์ ดร.หาญพล พึ่งรัศมี | 10 | 3 | 7 |
| 2 | รองศาสตราจารย์ ดร.สาธก ไชยกุลชื่นสกุล | 10 | 1 | 9 |
| 3 | รองศาสตราจารย์ ดร.วรณี มังคละศิริ | 10 | 1 | 9 |
| 4 | รองศาสตราจารย์ ดร.แคทลียา ปัทมพรหม | 10 | 3 | 7 |
| 5 | รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ ด่านวานิชกุล | 10 | 1 | 9 |
| 6 | รองศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ สกลภาพ | 10 | 0 | 10 |
| 7 | รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพบุษฎ์ เอกแสงศรี | 10 | 1 | 9 |
| 8 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ววรรัตน์ ปัตรประกร | 10 | 0 | 10 |
| 9 | ศาสตราจารย์ ดร.นุรักษ์ กฤษดานุรักษ์ | 15 | 5 | 10 |
| 10 | รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช อุศุภรัตน์ | 10 | 6 | 4 |
| 11 | รองศาสตราจารย์ ดร.มาลี สันติคุณาภรณ์ | 10 | 3 | 7 |
| 12 | รองศาสตราจารย์ ดร.ภณิดา ซ้ายขวัญ | 10 | 1 | 9 |
| 13 | รองศาสตราจารย์ ดร.พัชราภรณ์ วุฒิเจริญมงคล | 10 | 1 | 9 |
| 14 | อาจารย์ ดร.เวโรนิก้า วิโนโต้ | 10 | 0 | 10 |
| 15 | รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ | 10 | 1 | 9 |
| 16 | รองศาสตราจารย์ ดร.วาทิต ภักดี | 10 | 0 | 10 |
| 17 | อาจารย์ ดร.พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร | 10 | 0 | 10 |
| 18 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิราวุฒิ เพชรเย็น | 10 | 6 | 4 |
| 19 | รองศาสตราจารย์ ดร.ศรุต อำมาตย์โยธิน | 10 | 7 | 3 |
| 20 | รองศาสตราจารย์ ดร.ชนะชัย ทองโฉม | 10 | 4 | 6 |
| 21 | รองศาสตราจารย์ ดร.สุวดี ก้องพารากุล | 10 | 2 | 8 |
| 22 | อาจารย์ ดร.ธรรยบูรณ์ แหลมทอง | 10 | 0 | 10 |

## 6.1 ด้านการเงินและการบัญชี

6.1.1 งบอุดหนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์

(1) เงินอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์

(2) เงินอุดหนุนวิชาโครงงาน/สหกิจศึกษา

6.1.2 ทุนสนับสนุนการศึกษาอาจารย์และนักศึกษา ประกอบด้วย

**อาจารย์**

(1) ทุนวิจัยสำหรับอาจารย์ทุนละ 150,000 บาท ภายในวงเงิน 1,200,000 บาท

(2) ทุนวิจัยในต่างประเทศ ภายในวงเงิน 200,000 บาท

(3) ทุนเสนอผลงานวิจัย, ทุนอบรมสัมมนา, ทุนสมัครสมาชิกสมาคม, ทุนสนับสนุนค่าใช้จ่ายประเมินคุณภาพตำราเพื่อขอตำแหน่งทางวิชาการ, ทุนสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์บทความ ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ, ทุนการนำเสนอผลงานวิจัย/ทุนสมทบอบรมสัมมนาจากหน่วยงานภายนอกคณะ ภายในวงเงิน 5,000,000 บาท

(4) ทุนการนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ในต่างประเทศ จำนวน 400,000 บาท

(5) ทุนสนับสนุนเพื่อการพัฒนาศักยภาพอาจารย์ใหม่ จำนวน 1,200,000 บาท

(6) ทุนสนับสนุนกลุ่มวิจัย จำนวน 80,000 บาท

(7) ทุนเงินสมทบเงินวิจัยหน่วยงานภายนอก จำนวน 400,000 บาท

**นักศึกษา**

(1) ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 40,000 บาท/ 1 ปีการศึกษา

(2) ทุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 360,000 บาท/คน

(3) ทุนสนับสนุนวิจัยในต่างประเทศเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านวิจัย จำนวน 960,000

(4) ทุนสนับสนุนการนำเสนอผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 20,000 บาท

(5) ทุนผู้ช่วยสอน จำนวน 20,000 บาท

(6) ทุนสนับสนุนการตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการและแผยแพร่งานสร้างสรรค์ ได้แก่

- วารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลสากล Scopus (Q1 หรื Q2) จำนวน 25,000 บาท
- วารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลสากล Scopus (Q3 หรื Q4) จำนวน 20,000 บาท
- วารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลสากล ASEAN (ACI) จำนวน 8,000 บาท
- วารสารวิชาการระดับชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลระดับชาติ (TCI กลุ่ม 1) จำนวน 4,000 บาท

6.1.3 ประมาณการรายได้และค่าใช้จ่ายนักศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม

| | | |
|---|---|---|
| **รายรับทั้งหมด** | | **1,700,000 บาท** |
| ค่ารับสมัครสอบ (80%) | 5,000 | |
| ค่าหน่วยกิต | 1,135,000 | |
| ค่าธรรมเนียมอื่น ๆ | 560,000 | |
| **หัก รายจ่ายทั้งหมด** | | **1,549,700 บาท** |
| ค่าใช้จ่ายคงที่ (ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน) | 857,000 | |
| ค่าใช้จ่ายผันแปร | 692,700 | |
| **รายได้สุทธิ** | | **150,300 บาท** |

6.2 ด้านการบริหารจัดการ

6.2.1 จำนวนอาจารย์ (ประจำ/พิเศษ) อาจารย์ประจำ 18 คน อาจารย์พิเศษ 10 คน

6.2.2 จำนวนเจ้าหน้าที่ 6 คน

6.2.3 กำกับดูแลและประเมินผล โดยหัวหน้าภาควิชา ผู้อำนวยการโครงการบัณฑิตศึกษา และผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชา ฝ่ายต่าง ๆ

**6.5 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์**

**6.5.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร**

| ลำดับที่ | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ-สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจาก | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | สถาบัน | ปี |
| 1 | รองศาสตราจารย์ | นายหาญพล พึ่งรัศมี | Ph.D.<br>M.Eng.<br><br><br>วศ.บ. | Environmental Engineering<br>Environmental Technology and Management-Cleaner Production<br>วิศวกรรมเคมี | Ajou University, South Korea<br>สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย<br><br><br>มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2550<br>2544<br><br><br>2540 |
| 2 | รองศาสตราจารย์ | สาธก ไชยกุลชื่นสกุล | Ph.D.<br>M.Eng.<br>วศ.บ. | Chemical Engineering<br>Chemical Engineering<br>วิศวกรรมเคมี | Polytechnic University, USA<br>Stevens Institute of Technology, USA<br>จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย | 2543<br>2537<br>2535 |
| 3 | รองศาสตราจารย์ | นางวรณี มังคละศิริ | ปร.ด.<br><br>วศ.บ. | วิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปริญญาโทควบเอก)<br>วิศวกรรมเคมี | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br><br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น | 2551<br><br>2547 |
| 4 | ศาสตราจารย์ | นางแคทลียา ปัทมพรหม | Ph.D.<br>M.Sc.<br>วศ.บ. | Chemical Engineering<br>Chemical Engineering<br>วิศวกรรมเคมี | University of MichiganAnn Arbor, U.S.A.<br>University of Michigan Ann Arbor, U.S.A.<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2544<br>2540<br>2537 |
| 5 | รองศาสตราจารย์ | นายภาณุ ด่านวานิชกุล | Ph.D.<br>M.Eng.<br>วศ.บ. | Chemical Engineering<br>Chemical Engineering<br>วิศวกรรมเคมี | University of Pennsylvania, U.S.A.<br>University of Delaware, U.S.A.<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2546<br>2541<br>2537 |

| ลำดับที่ | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ-สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจาก | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | สถาบัน | ปี |
| 6 | รองศาสตราจารย์ | นางวันวิสาข์ สกลภาพ | Ph.D.<br>M.S.<br>วศ.บ. | Chemical Engineering<br>Chemical Engineering<br>วิศวกรรมเคมี | University of Waterloo,Canada<br>University,Colorado State, U.S.A.<br>มหาวิทยาลัยขอนแก่น | 2546<br>2538<br>2536 |
| 7 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | นางสาวทิพบุษฎ์ เอกแสงศรี | D.Eng.<br>M.Eng.<br>วศ.บ. | Chemical Engineering<br>Chemical Engineering<br>วิศวกรรมเคมี | Tokyo Institute ofTechnology, Japan<br>New Jersey Institute ofTechnology, U.S.A.<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2547<br>2537<br>2535 |
| 8 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | นางสาววรรัตน์ ปัตรประกร | D.Eng.<br>วศ.ม.<br>วท.บ. | Chemical Engineering<br>วิศวกรรมเคมี<br>เคมีวิศวกรรม/เคมีเทคนิค | Tokyo Institute of Technology, Japan<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2548<br>2539<br>2537 |
| 9 | ศาสตราจารย์ | นายนุรักษ์ กฤษดานุรักษ์ | Ph.D.<br><br>วศ.บ. | Chemical and Petroleum-Refining Engineering (หลักสูตรโทควบเอก)<br>วิศวกรรมเคมี (เกียรตินิยม) | Colorado School of Mines, U.S.A.<br><br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2539<br><br>2532 |
| 10 | รองศาสตราจารย์ | นายไพรัช อุศุภรัตน์ | Ph.D.<br><br>วศ.บ. | Environmental System Engineering (หลักสูตรโทควบเอก)<br>วิศวกรรมเคมี | University of Regina,Canada<br><br>มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2552<br><br>2540 |
| 11 | รองศาสตราจารย์ | นางสาวมาลี สันติคุณาภรณ์ | Ph.D.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | Chemical Engineering<br>เทคโนโลยีปิโตรเคมี<br>เคมีเทคนิค | University of Oklahoma,U.S.A<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2544<br>2541<br>2539 |
| 12 | รองศาสตราจารย์ | นางสาวภณิดา ซ้ายขวัญ | Ph.D.<br>M.Eng.<br>B.Eng. | Chemical Engineering<br>Chemical Engineering<br>Chemical Engineering | University of Cambridge,United Kingdom<br>University of Cambridge, United Kingdom<br>University of Cambridge, United Kingdom | 2551<br>2547<br>2546 |

| ลำดับที่ | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ-สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจาก | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | สถาบัน | ปี |
| 13 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | นางสาวพัชราภรณ์ วุฒิเจริญมงคล | ปร.ด.<br>วท.บ. | วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์(หลักสูตรโทควบเอก)<br>วิทยาศาสตร์ (เคมี) | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 2550<br>2546 |
| 14 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | โปรดปราน สิริธีรศาสน์ | วท.ม.<br>วท.บ. | เคมีวิศวกรรม<br>เคมีเทคนิค (เกียรตินิยมอันดับ2) | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2538<br>2534 |
| 15 | อาจารย์ | เวโรนิก้า วิโนโต้ | Ph.D.<br><br>วศ.ม.<br>วศ.บ. | Integrated Chemical Engineering<br>วิศวกรรมเคมี<br>วิศวกรรมเคมี | Mahidol University<br><br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2562<br><br>2558<br>2556 |
| 16 | อาจารย์ | ธนิทธิ์ พิพัฒพันธุ์ | M.S.<br>วท.บ. | Chemical Engineering<br>วิศวกรรมเคมี/เคมีเทคนิค | Washington University at St.Louis, U.S.A.<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2541<br>2531 |
| 17 | รองศาสตราจารย์ | ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ | Ph.D.<br>M.Eng.<br>วศ.บ. | Mechanical Engineering<br>Aerospace engineering<br>วิศวกรรมเครื่องกล | University of Southerm California, U.S.A.<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 2550<br>2548<br>2538 |
| 18 | รองศาสตราจารย์ | วาทิต ภักดี | Ph.D.<br>M.S.<br>วศ.บ. | Mechanical Engineering<br>Mechanical Engineering<br>วิศวกรรมเครื่องกล | University of Colorado, USA<br>University of Colorado , USA<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 2546<br>2541<br>2537 |
| 19 | อาจารย์ | พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร | D.Eng.<br>M.Eng.<br>B.Eng. | Electrical Engineering<br>Electrical Engineering<br>Electrical Engineering (Power Systems, Energy Management) | Asian Institute of Technology<br>Asian Institute of Technology<br>Thammasat University | 2550<br>2544<br>2539 |

| ลำดับที่ | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ-สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจาก | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | สถาบัน | ปี |
| 20 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | นายชิราวุฒิ เพชรเย็น | ปร.ด.<br>วท.ม.<br>วท.บ. | วัสดุศาสตร์<br>วัสดุศาสตร์<br>เทคโนโลยีวัสดุ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>มหาวิทยาลัยรามคำแหง | 2551<br>2548<br>2544 |
| 21 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | นายศรุต อำมาตย์โยธิน | ปร.ด.<br>M.Eng.<br>วศ.บ. | Polymer Science<br>Surface Engineering<br>วิศวกรรมวัสดุ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>Universite De Limoges,France<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 2555<br>2551<br>2549 |
| 22 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ชนะชัย ทองโฉม | ปร.ด.<br><br>วศ.บ. | วิศวกรรมโยธา<br>(หลักสูตรปริญญาโทควบเอก)<br>วิศวกรรมโยธา | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br><br>มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2561<br><br>2555 |
| 23 | รองศาสตราจารย์ | สุวดี ก้องพารากุล | M.Eng.<br>วท.บ. | เคมีเทคนิค (เคมีวิศวกรรม)<br>เคมีเทคนิค (เคมีวิศวกรรม) | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย<br>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2551<br>2546 |
| 24 | อาจารย์ | นายธรรยบูรณ์ แหลมทอง | Ph.D.<br>M.S.<br><br>วศ.บ. | Chemical Engineering<br>Chemical Engineering<br><br>วิศวกรรมเคมี | North Carolina State University<br>Missouri University of Science and Technology<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 2565<br>2559<br><br>2556 |

# หมวดที่ 7 การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

## 7.1 การประเมินผลการเรียนของนักศึกษา

การประเมินผลการเรียน ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 80 ดังนี้

**(1) กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)**

1.1 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 9 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยวิชาดังต่อไปนี้

| ระดับ | A | A- | B+ | B | B- | C+ | C | D | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ค่าระดับ | 4.00 | 3.67 | 3.33 | 3.00 | 2.67 | 2.33 | 2.00 | 1.00 | 0 |

1.2 การนับหน่วยกิตที่ได้ให้นับรวมเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า C เท่านั้น รายวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับต่ำกว่า C ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาบังคับหรือรายวิชาเลือก ให้นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสำหรับภาคการศึกษานั้นและค่าระดับเฉลี่ยสะสมทุกครั้งไป

1.3 นักศึกษาที่ได้ระดับ U หรือค่าระดับต่ำกว่า C ในรายวิชาใดที่เป็นวิชาบังคับในหลักสูตร จะลงทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นได้อีกเพียง 1 ครั้ง หากในการลงทะเบียนเรียนครั้งหลังยังได้อักษรต่ำกว่า C หรือ U อีก ต้องถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

รายวิชาที่ได้ค่าระดับตามความในวรรคแรกนั้น หากเป็นรายวิชาเลือก นักศึกษาอาจจะลงทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นอีก หรืออาจจะลงทะเบียนศึกษารายวิชาเลือกอื่นแทนก็ได้

นักศึกษาที่ได้ค่าระดับ C หรือ S ในรายวิชาใด จะลงทะเบียนในรายวิชานั้นอีกไม่ได้ เว้นแต่หลักสูตรจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

1.4 การวัดผลวิทยานิพนธ์ ให้แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้) โดยวิทยานิพนธ์ที่ได้ระดับ S จะต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ หน่วยกิตที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

1.5 การวัดผลการค้นคว้าอิสระ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้) หน่วยกิตที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

1.6 การวัดผลการสอบประมวลความรู้ และการสอบภาษาต่างประเทศ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ P (ผ่าน) และระดับ N (ไม่ผ่าน) และไม่นับหน่วยกิต

1.7 เงื่อนไขอื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561

**(2) กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา**

**2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา**

(1) ให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา

(2) มีคณะกรรมการกลั่นกรองระดับเกรด

(3) การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

**2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา**

(1) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของมหาบัณฑิต

(2) ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิ (ก) ผลงานวิจัยที่เผยแพร่ทั้งในงานประชุมวิชาการ และ/หรือวารสารวิชาการ (ข) จำนวนสิทธิบัตร (ค) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ

(3) การประเมินจากมหาบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

(4) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

**7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร**

**ปริญญาโท**

**แผน 1 แบบวิชาการ (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)**

1) ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต

2) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

3) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ห้องสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2564

4) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความหรือนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์หรือผลงานทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceeding)

**แผน 2 แบบวิชาชีพ**

1) ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต

2) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า

*3)* สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้น พร้อมทั้งเสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และจัดทำการค้นคว้าอิสระให้เป็นไปตามรูปแบบที่ห้องสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งการค้นคว้าอิสระเข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559

4) ได้ระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และหลักสูตรกำหนด

## หมวดที่ 8 การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ใช้ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาตามที่สภามหาวิทยาลัยเห็นชอบ

## หมวดที่ 9 ระบบและกลไกในการพัฒนาหลักสูตร

***9.1* ผลการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต ผู้เรียน และนักเรียนที่ต้องการเข้าศึกษาในหลักสูตร**

**9.1.1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนและศิษย์เก่า**

จากการสำรวจความพึงพอใจของการจัดการหลักสูตร นักศึกษาประเมินโดยนักศึกษาปัจจุบันและศิษย์เก่า 19 คน (นักศึกษาปัจจุบัน 11 คน,ศิษย์เก่า 8 คน) พบว่า มีระดับความพึงพอใจต่อหลักสูตรอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน เท่ากับ 4.47 (เต็ม 5.00) และเมื่อจำแนกเป็นรายด้าน พบว่า มีความพึงพอใจในการประเมินหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

| **รายการ** | **ค่าเฉลี่ย** |
|---|---|
| | **เต็ม 5** |
| **1. หลักสูตร** | |
| (1) การจัดการศึกษาสอดคล้องกับปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร | 4.47 |
| (2) มีการจัดแผนการศึกษาตลอดหลักสูตรอย่างชัดเจน | 4.53 |
| (3) มีปฏิทินการศึกษาและโปรแกรมการศึกษาแต่ละภาคการศึกษาอย่างชัดเจน | 4.53 |
| (4) หลักสูตรมีความทันสมัยสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน | 4.47 |
| (5) วิชาเรียนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของนิสิต | 4.37 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม ข้อ 1** | **4.47** |
| **2. กระบวนการคัดเลือกนิสิต** | |
| (1) การกำหนดคุณสมบัติผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษา มีความเหมาะสม | 4.58 |
| (2) หลักเกณฑ์การคัดเลือกเข้าศึกษา มีความเหมาะสม | 4.53 |

| รายการ | ค่าเฉลี่ย เต็ม 5 |
|---|---|
| (3) กระบวนการคัดเลือกเข้าศึกษา มีความเหมาะสม | 4.53 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม ข้อ 2** | **4.54** |
| **3. อาจารย์ผู้สอน** | |
| (1) อาจารย์มีคุณวุฒิและประสบการณ์เหมาะสมกับรายวิชาที่สอน | 4.63 |
| (2) อาจารย์สอน เนื้อหา ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ | 4.58 |
| (3) อาจารย์สนับสนุนส่งเสริมให้นิสิตเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ | 4.58 |
| (4) อาจารย์ให้คำปรึกษาด้านวิชาการและการพัฒนานิสิตได้อย่างเหมาะสม | 4.63 |
| (5) อาจารย์เป็นผู้มีคุณธรรม และจิตสำนึกในความเป็นครู | 4.63 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม ข้อ 3** | **4.61** |
| **4. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้** | |
| (1) ห้องเรียนมีอุปกรณ์เหมาะสม เอื้อต่อการเรียนรู้ และเพียงพอต่อนิสิต | 4.21 |
| (2) ห้องปฏิบัติการมีอุปกรณ์เหมาะสม เอื้อต่อการเรียนรู้ และเพียงพอต่อนิสิต | 4.37 |
| (3) ระบบบริการสารสนเทศเหมาะสม เอื้อต่อการเรียนรู้ และเพียงพอต่อนิสิต | 4.58 |
| (4) ห้องสมุดเหมาะสม เอื้อต่อการเรียนรู้ และเพียงพอต่อนิสิต | 4.26 |
| (5) สนามกีฬา ที่ออกกำลังกาย ที่นั่งอ่านหนังสือเหมาะสม เอื้อต่อการเรียนรู้ และเพียงพอต่อนิสิต | 4.42 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม ข้อ 4** | **4.37** |
| **5. การจัดการเรียนการสอน** | |
| (1) การจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับลักษณะวิชาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ | 4.53 |
| (2) การใช้สื่อประกอบการสอนอย่างเหมาะสม | 4.58 |
| (3) วิธีการสอนส่งเสริมให้นิสิตได้ประยุกต์แนวคิดศาสตร์ทางวิชาชีพและ/หรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาการเรียนรู้ | 4.53 |
| (4) มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบการเรียนการสอน | 4.37 |
| (5) มีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางภาษาสากล | 4.32 |
| (6) มีการจัดสอนซ่อมเสริมสำหรับนิสิตที่มีปัญหาทางการเรียน | 4.00 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม ข้อ 5** | 4.39 |

| รายการ | ค่าเฉลี่ย เต็ม 5 |
|---|---|
| **6. การวัดและประเมินผล** | |
| (1) วิธีการวัดประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และกิจกรรมการเรียนการสอน | 4.37 |
| (2) การวัดและประเมินผลเป็นไปตามระเบียบกฎเกณฑ์ และข้อตกลง ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า | 4.42 |
| (3) การวัดและประเมินผลมีประสิทธิภาพและยุติธรรม | 4.53 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม ข้อ 6** | **4.44** |
| **7. การเรียนรู้ตลอดหลักสูตรได้พัฒนาคุณลักษณะของนิสิต** | |
| (1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม | 4.32 |
| (2) ด้านความรู้ | 4.63 |
| (3) ด้านทักษะทางปัญญา | 4.53 |
| (4) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | 4.53 |
| (5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | 4.53 |
| (6) ด้านทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ | 4.37 |
| **ค่าเฉลี่ยรวม ข้อ 7** | **4.48** |
| **ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด** | **4.47** |

**9.1.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต**

ในปีการศึกษา 2564 (โดยเป็นการประเมินในรอบปีการศึกษา 2563) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม มีผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน 9 คน และมีผลการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตจำนวน 7 ราย (คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20) โดยมีการประเมินใน 6 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ อันได้แก่

1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม
2) ด้านความรู้
3) ด้านทักษะทางปัญญา
4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
5) ด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี
6) ด้านจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม (ซึ่งเป็นอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

ซึ่งมีผลการประเมินที่คำนวณเป็นค่าเฉลี่ยในแต่ละด้าน 4 ปีย้อนหลัง ได้ดังนี้

| ประเด็นที่ประเมิน | ปี 2564 | ปี 2563 | ปี 2562 | ปี 2561 |
|---|---|---|---|---|
| 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม | 4.97 | 4.73 | 4.65 | 5.00 |
| 2. ด้านความรู้ | 4.75 | 4.58 | 4.67 | 4.80 |
| 3. ด้านทักษะทางปัญญา | 4.65 | 4.60 | 4.51 | 4.68 |
| 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | 4.78 | 4.56 | 4.54 | 4.77 |
| 5. ด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี | 4.67 | 4.58 | 4.50 | 4.30 |
| 6. ด้านจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม | 4.62 | 4.87 | 4.80 | 4.96 |
| **เฉลี่ยรวม** | **4.74** | **4.65** | **4.61** | **4.75** |

จากผลการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต เห็นว่า ค่าเฉลี่ยรวมปี 2564 (4.74) มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยปีการศึกษา 2564 ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บัณฑิต ดังนี้

- การบูรณาการระหว่างการใช้โปรแกรม Simulation และการใช้จริงควรมากกว่านี้
- การจัดทำการสอนออนไลน์ ควรมีไฟล์ Video เพื่อนักศึกษาสามารถทบทวนด้วยตนเองได้หากเรียนไม่ทันและอยากทบทวนบทเรียน

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้พิจารณาแล้ว ตามรายละเอียด ดังนี้

- ภาควิชา ได้นำ Simulation มาใช้ในการเรียนการสอนวิชา กพ.610, กพ.612, กพ.630 ในหลักสูตรเป็นประจำในแต่ละภาคการศึกษา
- ภาควิชา ได้บันทึก VDO ทุกวิชาใน ในโปรแกรม MS.Teams เพื่อบริการให้แก่นักศึกษาได้ทบทวนเนื้อหาวิชาสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

**9.1.3 ผลการรับฟังความคิดเห็นของศิษย์เก่า**

ในขั้นตอนพัฒนาหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ.2566 หลักสูตรได้ดำเนินการจัดทำแบบสอบถามศิษย์เก่าที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตร 2549 และหลักสูตร 2561 เพื่อขอสอบถามความเห็นในการเพิ่มแผนทำสารนิพนธ์ (ค้นคว้าอิสระ) จาก (จากเดิมหลักสูตรมีเฉพาะแผนศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ เท่านั้น) โดยหลักเกณฑ์การจบการศึกษาของแผนทำสารนิพนธ์ คือการผ่านการศึกษารายวิชาและจัดทำรายงานผลการค้นคว้าอิสระ โดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์เต็มรูปแบบและไม่ต้องมีบทความจากการนำเสนอผลงานทางวิชาการ ทั้งนี้ มีศิษย์เก่าตอบแบบสอบถามจำนวน 42 คน (ควรเพิ่มแผนค้นคคว้าอิสระ 36 คน,ไม่ควรเพิ่ม 6 คน) ดังนั้น ผู้รับผิดชอหลักสูตรจึงเพิ่มแผนค้นวคว้าอิสระ (แบบวิชาชีพ) ในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566 เป็นทางเลือกสำหรับนำศึกษาต่อไป

**9.2 การวิเคราะห์ความเสี่ยงและผลกระทบภายนอก**

เมื่อพิจารณาควบคู่กับสถานการณ์ในช่วงเวลาที่ทั่วโลกรวมถึงประเทศไทยอยู่ในสภาวะที่ต้องเผชิญกับความท้าทายจากภายนอกและภายในประเทศที่มีความผันแปรสูงและมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต ทั้งที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 และสถานการณ์ในอนาคตที่ไม่อาจคาดเดาได้ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จึงมีความตระหนักถึงความเปลี่ยนแปลงจากโลกาภิวัตน์และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดก่อให้เกิดนวัตกรรมอย่างพลิกผัน อาทิ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ หุ่นยนต์และโดรน เทคโนโลยีพันธุกรรมสมัยใหม่และเทคโนโลยีทางการเงิน เป็นต้น ความรู้และการประกอบอาชีพในสาขาวิศวกรรมเคมีจึงต้องมีการปรับปรุงและเสริมสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อตอบสนองกับโลกาภิวัตน์และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังกล่าวให้ทันท่วงที ในขณะเดียวกันก็ต้องเพิ่มศักยภาพให้กับวิศวกรเคมีรุ่นใหม่เพื่อให้มีความสามารถในการแข่งขันทั้งภายในและภายนอกประเทศ เพื่อขยายโอกาสในการพัฒนาทางวิชาการและเทคโนโลยีรวมถึงความตระหนักเกี่ยวกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีที่ยั่งยืนเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลก (Sustainable Development Goals: SDGs) ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นในการที่จะนำพาประเทศไทยไปสู่การเป็นประเทศที่เศรษฐกิจมีความเจริญเติบโตท่ามกลางสังคมที่สมานฉันท์ ทันสมัย ก้าวหน้า ควบคู่ไปกับสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการดูแลรักษาและใช้ประโยชน์อย่างสมดุลในระยะยาว เพื่อให้ประเทศไทยสามารถเสริมสร้างความเข้มแข็งจากภายใน ให้สามารถเติบโตต่อไปได้อย่างมั่นคงท่ามกลางความผันแปรที่เกิดขึ้นรอบด้านจากภายนอก

**9.3 ผลการดำเนินงานของหลักสูตร/ผลการประกันคุณภาพ**

**1) การดำเนินการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร (ภายใน)**

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ดำเนินการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา โดยมีภาควิชา/โครงการทำหน้าที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอผลการดำเนินการในระดับหลักสูตร ผ่านที่ประชุมคณะกรรมการภาควิชา/โครงการ คณะกรรมการวิชาการคณะฯ คณะกรรมการบริหารคณะฯ คณะกรรมการประจำคณะฯ และเมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา ทุกหลักสูตรมีการจัดทำรายงานการประเมินตนเองระดับหลักสูตร Self Assessment Report (SAR) และดำเนินการตรวจประเมินคุณภาพจากคณะกรรมการภายนอกที่ขึ้นทะเบียนผู้ประเมินของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม แล้วเมื่อผ่านการตรวจประเมินแล้วจะมีการรายงานผลการประเมิน Committee Assessment Report (CAR) ผ่านระบบ Che Qa Online ตลอดจนจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพหลักสูตรต่อไป

โดยในส่วนของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ในปีการศึกษา 2564 มีผลการประเมินในภาพรวม ค่าคะแนน **3.71** ระดับมี**คุณภาพดี**

**คะแนนประเมินของรายองค์ประกอบ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน** | <u>ผ่านการประเมิน</u> | | |
| **องค์ประกอบที่ 2 บัณฑิต** | ผลประเมิน | 4.59 | ระดับมีคุณภาพดีมาก |
| **องค์ประกอบที่ 3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา** | ผลประเมิน | 3.00 | ระดับมีคุณภาพปานกลาง |
| **องค์ประกอบที่ 4 อาจารย์** | ผลประเมิน | 4.00 | ระดับมีคุณภาพดี |
| **องค์ประกอบที่ 5 นักศึกษา** | ผลประเมิน | 3.50 | ระดับมีคุณภาพดี |
| **องค์ประกอบที่ 6 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้** | ผลประเมิน | 4.00 | ระดับมีคุณภาพดีมาก |

**2) การดำเนินการประกันคุณภาพระดับคณะ (ภายนอก)**

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ดำเนินการประกันคุณภาพระดับคณะ ตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศ Education Criteria for Performance Excellence (EdPEx) โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง คือ ฝ่ายวางแผนและพัฒนาองค์กรคณะฯ ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลและสรุปผลการดำเนินงานจากหน่วยงานต่าง ๆ ในคณะ จัดทำเป็น รายงานผลการดำเนินงาน Organization Performance Report (OPR) นำเสนอผลการดำเนินการผ่านที่ประชุมคณะกรรมการบริหารคณะฯ คณะกรรมการประจำคณะฯ และเมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา มีการตรวจประเมินคุณภาพจากมหาวิทยาลัย แล้วเมื่อผ่านการตรวจประเมินแล้วจะมีการรายงานผลประเมิน Feedback Report ตลอดจนจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพคณะต่อไป

ซึ่งในปีการศึกษา 2564 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สรุปผลการประเมินดังนี้

| หัวข้อ | คะแนนเต็ม | Scoring Band | % Score | คะแนนประเมิน |
|---|---|---|---|---|
| **หมวด 1 การนำองค์กร** | **120** | | | **22** |
| 1.1 การนำองค์กรโดยผู้นำระดับสูง | 70 | 2 | 20 | 14 |
| 1.2 การกำกับดูแลองค์กรและความรับผิดชอบต่อสังคม | 50 | 2 | 15 | 8 |
| **หมวด 2 กลยุทธ์** | **85** | | | **9** |
| 2.1 การจัดทำกลยุทธ์ | 45 | 2 | 10 | 5 |
| 2.2 การนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติ | 40 | 2 | 10 | 4 |
| **หมวด 3 ลูกค้า** | **85** | | | **11** |
| 3.1 เสียงของลูกค้า | 40 | 2 | 15 | 6 |
| 3.2 ความผูกพันของลูกค้า | 45 | 2 | 10 | 5 |
| **หมวด 4 การวัด การ วิเคราะห์ และการ จัดการความรู้** | **90** | | | **14** |
| 4.1 การวัด การวิเคราะห์ และการปรับปรุงผลการดำเนินการขององค์กร | 45 | 2 | 15 | 7 |
| 4.2 การจัดการสารสนเทศ และการจัดการความรู้ | 45 | 2 | 15 | 7 |
| **หมวด 5 บุคลากร** | **85** | | | **15** |
| 5.1 สภาพแวดล้อมของบุคลากร | 40 | 2 | 20 | 8 |
| 5.2 ความผูกพันของบุคลากร | 45 | 2 | 15 | 7 |
| **หมวด 6 ระบบปฏิบัติการ** | **85** | | | **13** |
| 6.1 กระบวนการทำงาน | 45 | 2 | 10 | 5 |
| 6.2 ประสิทธิผลของการปฏิบัติการ | 40 | 2 | 20 | 8 |
| **หมวด 7 ผลลัพธ์** | **450** | | | **41** |
| 7.1 ผลลัพธ์ด้านผลิตภัณฑ์และกระบวนการ | 120 | 2 | 10 | 12 |
| 7.2 ผลลัพธ์ด้านลูกค้า | 80 | 2 | 10 | 8 |
| 7.3 ผลลัพธ์ด้านบุคลากร | 80 | 2 | 10 | 8 |
| 7.4 ผลลัพธ์ด้านการนำองค์กรและการกำกับดูแลองค์กร | 80 | 1 | 5 | 4 |
| 7.5 ผลลัพธ์ด้านการเงินและตลาด | 90 | 2 | 10 | 9 |
| **คะแนนรวมหมวดกระบวนการ (Process Scoring Band 1)** | | | | **84** |
| **คะแนนรวมหมวดผลลัพธ์ (Results Scoring Band 1)** | | | | **41** |
| **คะแนนรวมของหน่วยงาน (Early Development 0 – 275)** | | | | **125** |

**9.4 แผนปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร**

| การพัฒนาหลักสูตร | วิธีการดำเนินการ |
|---|---|
| **จุดเด่น**<br>1) อาจารย์ประจำหลักสูตรมีศักยภาพในการทำวิจัยตีพิมพ์ในวารสารในระดับชาติและนานาชาติ<br>2) ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในคุณสมบัติของนักศึกษาในระดับดีมาก<br>3.หลักสูตรได้รับการจัดหาเครื่องมือวิทยาศาสตร์จำนวนมาก มีความพร้อมในด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งครุภัณฑ์การสอน | 1) คณะ มีงบประมาณทุนสนับสนุนการวิจัยให้กับอาจารย์ ทำให้อาจารย์ประจำหลักสูตรมีผลงานทางวิชาการหลากหลายสาขา<br>2) ภาควิชา จัดการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาและเพิ่มกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นจุดเด่นของหลักสูตร<br>3) ภาควิชาได้รับเครื่องมือวิเคราะห์จากงบแผ่นดิน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ทันสมัยและสามารถให้นักศึกษาได้ฝึกใช้งานจริงๆ เป็นความสามารถติดตัวไปด้วย และกระตุ้นให้นักศึกษาฝึกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ โดยให้บริษัทเข้ามาอบรมตามความต้องการใช้เครื่องของนักศึกษา และยังมี ช่อง Youtube : Che engr tu จะเป็นวีดีโอการใช้งานเครื่องวิเคราะห์ถ่ายโดยภาควิชาเอง โดยนักศึกษาไม่ต้องไปเสียค่าใช้จ่ายทดสอบจากบริษัทภายนอก นักศึกษาสามารถอบรมเรียนรู้และทดสอบเองได้เลยภายในภาคฯ |
| **จุดด้อย**<br>1) สถาบันการศึกษาอื่น เปิดหลักสูตรคล้ายหรือเหมือนกัน ส่งผลให้ มีนักศึกษาเข้ามาศึกษาในแต่ละปีไม่ตรงกับแผนการรับ<br>2) นักศึกษาที่เข้ามาศึกษาส่วนใหญ่ทำงานประจำ ส่งผลให้อัตราการสำเร็จการศึกษาน้อยและไม่เป็นไปตามแผน<br>3) ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ของนักศึกษาระดับชาติ, นานาชาติและตีพิมพ์เผยแพร่ในวาระสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูล มีอัตราลดลง<br>4) นักศึกษาเข้ามาศึกษาลดน้อยลง ไม่ตรงกับแผนการรับ | 1) ภาควิชา ปรับเพิ่มแผนการศึกษาค้นคว้าอิสระเพิ่มขึ้นเพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้เข้าศึกษาตัดสินใจในการเรียนต่อมากขึ้น<br>2) ภาควิชา ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนจากเรียนในห้องเป็นเรียนออนไลน์<br>3) หลักสูตรได้ส่งเสริมให้นักศึกษาตีพิมพ์โดยจัดสรรงบประมาณให้ 8,000 บาท/คน เพื่อเพิ่มผลงานเผยแพร่ในระดับสูงขึ้น<br>4) ภาควิชาได้ผลักดันให้มีทุนการศึกษาให้กับนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา รวมทั้งผลักดันให้อาจารย์ของภาควิชาฯ หาแหล่งทุนจากภายนอก เพื่อนำมาเป็นทุนการศึกษาให้กับนักศึกษา อันจะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษามาสมัครเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ |

| การพัฒนาหลักสูตร | วิธีการดำเนินการ |
|---|---|
| | มากขึ้น และประชาสัมพันธ์ทางออนไลน์ในทุกช่องทาง |

**9.5 ผลการประเมินผู้ใช้บัณฑิต โดยมีการประเมิน 6 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ** อันได้แก่

1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม
2) ด้านความรู้
3) ด้านทักษะทางปัญญา
4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
5) ด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี
6) ด้านจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม

ซึ่งผลการประเมิน 4 ปีย้อนหลัง โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ดีมาก

# ภาคผนวก

**<u>ภาคผนวก 1</u> ผลงานทางวิชาการ (ย้อนหลัง 5 ปี) ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร**

**1. รองศาสตราจารย์ ดร.หาญพล พึ่งรัศมี**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Usubharatana, P. & Phungrassami, H. (2021). Effect of functional unit and processing types on carbon footprint and specific energy consumption assessment of Thailand tableware products. International Journal of Sustainable Engineering 14(3), PP1-11. April 2021.

Phungrassami, H. & Usubharatana, P. (2021). Environmental Problem Shifting Analysis of Pollution Control Units in a Coal- Fired Powerplant Based on Multiple Regression and LCA MethodologySustainability 2021, Open Access Journal, vol. 13(9), pages 1-17, 4 May 21.

Usubharatana, P. & Phungrassami, H. (2020). Environmental Impact Assessment of Thai Minced Fish Paste ( Surimi) Using Life Cycle Assessment Methodology. Environment Research, Engineering and Management,Vol. 76 No. 3 (2020), PP 137-153. 25 Sep 20.

Usubharatana, P. & Phungrassami, H. (2019). LIFE CYCLE ASSESSMENT OF BIO-BASED THERMAL INSULATION MATERIALS FORMED BY DIFFERENT METHODS. Environmental Engineering and Management Journal, July 2019, Vol. 18, No. 7, 1471-1486.

Phungrassami, H. & Usubharatana, P. (2019). Fossil Fuel Carbon Taxation Policy Effect on Thai Household Expenditure Using Input–Output Price Structural Path Model. Environmental Progress & Sustainable Energy. Vol. 38, No.5.

Taechasriprasert, S., Phungrassami, H. & Usubharatana, P. (2019). Socio-eco-efficiency Score for Business Sustainability Development and Evaluation. Journal of Sustainability Science and Management "Journal of Sustainability Science and Management. Volume 14.2, PP.141-153.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1; 0.8**

Taechasriprasert, S., Phungrassami, H. & Usubharatana, P. (2019). Sensitivity Analysis and Validation of Socio- ECO- Efficiency Score ( Sees) on Companies doing Business in Thailand. Interdisciplinary Research Journal of Thai 2019. Volume 14, Number 5, Pages 55 – 64.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล; 0.4**

Sakdamnoensakul, T., Usubharatana, P., Phungrassami, H**.** (2021). Environmental-Economic Accounting for Tourism Sector in South-Northeastern Tourism Development Cluster using the System of Environmental-Economic Accounting with Tourism Satellite Account. The 30th Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (TIChE 2021). Online (The Botanica Khao Yai, Nakhon Ratchasima, Thailand). 6 May 21. PP.674-692.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

อาทติยา กุวลัยรัตน์, ไพรัช อุศุภรัตน์ และ **หาญพล พึ่งรัศมี.** (2564). การศึกษาศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากหญ้าเนเปียร์.การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติ. ครั้งที่ 16, ปีการศึกษา2564, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต. 19 สิงหาคม 2564. หน้า 61-69.

ทศพร วงศา, **หาญพล พึ่งรัศมี**, ไพรัช อุศุภรัตน์. (2563). ระบบติดตามการเคลื่อนที่ตำแหน่งดวงอาทิตย์แบบพาสซีฟสองแกนโดยใช้การถ่วงน้ำหนัก.การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 ประจำปี2563; 25 กันยายน 2563; มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.กาญจนบุรี;2563.หน้า. 13-24.

**2. รองศาสตราจารย์ ดร. สาธก ไชยกุลชื่นสกุล**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

กรรณิการ์ กรมถิน และ สาธก ไชยกุลชื่นสกุล. (2563). การปรับปรุงค่าคงที่คอนทริบิวชั่นในการคำนวณความดันไอของสารประกอบระเบิดด้วยวิธีกรุ๊ปคอนทริบิวชั่น. การประชุมวิชาการระดับชาติ มอบ. วิจัย, ครั้งที่ 14, Research and Innovations for All. 3 กันยายน 2563.

สาธก ไชยกุลชื่นสกุล, คณิน ขจรเกียรติพาณิช และ ณภัทร เอื้ออำนวยชัย. (2563). การเพิ่มความบริสุทธิ์ของกลีเซอรีน โดยวิธีอีเลคโตรไลซิสควบคู่กับเมมเบรน. การประชุมวิชาการระดับชาติ มอบ. วิจัย, ครั้งที่ 14, Research and Innovations for All. 3-4 กันยายน 2563. จำนวน 5 หน้า

กรรณิการ์ กรมถิน และ สาธก ไชยกุลชื่นสกุล. (2562). การคำนวณจุดเดือดของสารประกอบระเบิดด้วยวิธี Group Contribution. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 15, ประจำปี 2562, ณ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น ปทุมธานี.

**3.รองศาสตราจารย์ ดร.วรณี มังคละศิริ**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

ครองขวัญ พูลบุญ, ศตวรรษ ฉิมวัย, วรณี มังคละศิริ, และ จิตติ มังคละศิริ. (2020). การจำลองการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพด้วยกระบวนการไตรรีฟอร์มมิงร่วมกับเซลล์เชื้อเพลิง.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 28 ฉบับที่ 12 (ธันวาคม). หน้า. 2293-2306.

ฐิติมาภรณ์ คำภีระ, อภิชญา เกษสุวรรณ, วรณี มังคละศิริ, และ จิตติ มังคละศิริ. (2020) .การจำลองกระบวนการผลิตไฟฟ้าคาร์บอนต่ำด้วยระบบเซลล์ออกไซดีแข็งที่ผันกลับได้. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 28 ฉบับที่ 11 (พฤศจิกายน). หน้า.2074-2086.

ณัฐพงศ์ ยมสมิต, วรณี มังคละศิริ, กาญจนา ช้างแก้ว, จิตติ มังคละศิริ. (2020). การประเมินความเสี่ยงจุลินทรีย์เชิงปริมาณของ Total Coliform และ Fecal Coliform จากตู้กดน้ำดื่มในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต.วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 28 ฉบับที่ 8 (สิงหาคม). หน้า. 1428-1436.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

อภิฤดี ตัณฑเวชกิจ, วรณี มังคละศิริ, และจิตติ มังคละศิริ. (2562). การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ของการผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันลมแบบแนวตั้งโดยใช้ลมทิ้งจากระบบกำจัดฝุ่นในโรงงานผลิตปูนกาวซีเมนต์. การประชุมสวนสุนันทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติและนานาชาติ. ครั้งที่ 2, พฤศจิกายน 2562.

พิศาล ปานสุข, วรณี มังคละศิริ, และจิตติ มังคละศิริ. (2562). การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ของการผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันลมแบบ แนวตั้ง โดยใช้ลมทิ้งจากระบบกำจัดฝุ่นในโรงงานผลิตปูนกาวซีเมนต์. การประชุมสวนสุนันทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติและนานาชาติ. ครั้งที่ 2, พฤศจิกายน 2562.

**4 รองศาสตราจารย์ ดร.แคทลียา ปัทมพรหม**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Malayarom, P., Somboonphong, N., Pattamaprom, C. (2021). Simultaneous improvement of impact strength and thermal resistance of PLA/ PDLA stereocomplex with core-shell rubber blends. International Journal of Polymer Analysis and Characterization, Volume 26, 2021 - Issue 3Pages 277-289.

Chanthot, P., Kaeophimmueang, N., Larpsuriyakul, P., Pattamaprom, C. (2021) . The effect of dynamic vulcanization systems on the mechanical properties and phase morphology of PLA/NR reactive blends. Journal of Polymer Research volume 28, Article number: 34.

Phattarateera, S., Pattamaprom, C. (2020). The Effect of Different Acrylic-Based Rubbers on the Crystallization Behavior of PLA/PDLA Stereocomplex. Journal of Polymers and the Environment volume 28, pages1592–1600, 21 Mar 20.

Phattarateera, S., Pattamaprom, C. (2020). The effect of polylactic acid (PLA)/poly-d-lactide stereocomplex on the thermal and mechanical properties of various PLA/rubber blends. Polymer International, 69(1), 21 Jan 20, PP.41-49.

Pattamaprom, C., Wu, C., Chen, P., Huang, Y., Ranganathan, P., Rwei, S., and Chuan F. (2020). Solvent-Free One-Shot Synthesis of Thermoplastic Polyurethane Based on Bio-Poly(1,3-propylene succinate) Glycol with Temperature-Sensitive Shape Memory Behavior). ACS Omega, 5(8), 20 Feb 20, PP.4058–4066

Deepak, V., Ranganathan, P., Rwei, S., Pattamaprom, C., Kavitha, T., and Sarojini, P. (2020). New reductant-free synthesis of gold nanoparticles-doped chitosan-based semi-IPN nanogel: A robust nanoreactor for exclusively sensitive 5-fluorouracil sensor. International Journal of Biological Macromolecules, 148, 1 Apr 20, PP.79-88.

S. Phattarateera, C. Pattamaprom, Comparative performance of functional rubbers on toughness and thermal property improvement of polylactic acid" Materials today Communications, Vol 19, 374-382 (2019) 13-20 Impact Factor : 1.859

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

Chantamunee, T., and Pattamaprom, C. (2020). Synthesis of PLA-g-NR by Peroxide-Induced Melt-Grafting as a Biobased Impact Modifier for Poly (Lactic Acid). Thai Science and Technology Journal ,Vol.28 No.10, 29 Oct 20, PP.1890-1902.

Wongkhatand, J., Pattamaprom, C. (2020). Use of Lipase in Reducing the Maturation Time and Use of Ammonia in Concentrated Natural Rubber Latex. Thai Science and Technology Journal, Vol.28 No.11, (November 2020), 3 Dec 20, PP.2087-2099.

Sirirutbunkajal, P., Pattamaprom, C., Larpsuriyakul, P., & Rojsatean, J. (2020). Effect of 3D-printed Mold Insert on the Dimensional Stability of Injection Molded Parts. Thai Science and Technology Journal, Vol.28 No.10 (October 2020), 29 Oct 20, PP.1903-1915.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล; 0.4**

Chantamunee, T., and Pattamaprom, C. (2019). Synthesis of Effective NR-Based Toughening Agent for PLA. The 2019 Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2019), 7-Feb-19, PP.PO148- PO153.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

แสงดาว เซี่ยงฉิน, ยศกร ประทุมวัลย, แคทลียา ปทมพรหม. (2562). การศึกษาแบบจำลองทางความร้อนในบรรจุภัณฑไอซีโดยการใชโปรแกรมแอนซีส. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย, ครั้งที่ 33, 4 ก.ค.62, 1066-1067

**5. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ ด่านวานิชกุล**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556; 1**

N. Manyuan and P. Danwanichakul, (2021). Coating Gold Nanoparticles Synthesized from Spent Coffee Ground Extract to Enhance Their Stability. Engineering Journal, vol. 25, no. 9, pp. 55-66, Sep. 2021.

Manyuana, N., & Danwanichakul, P. The Effect of Divalent Ions on Colloida Stability of Sodium- dodecyl= sulfate- coated AuNPs Aynthesized from the Spent Coffee Ground Extract. The 27th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers and The 12th Research Symposium on Petrochemical and Materials Technology (PPC & PETROMAT Symposium 2021) ,1-Jul-21.

Jullabuth, T., Danwanichakul, P. (2021). Silver nanoparticle synthesis using the serum obtaine after rubber coagulation of skim natural rubber latex with chitosan. solution. Engineering and Applied Science Research Vol. 48 No. 4 (2021). PP 422-431.

Danwanichakul, P., Pohom, W., Yingsampancharoen J. (2019). L-Quebrachitol from acidic serum obtained after rubber coagulation of skim natural rubber latex. Industrial Crops and Products, Volume 137, 1 October 2019, Pages 157-161.

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

ปาลิดา พงศานนท์ และ ภาณุ ด่านวานิชกุล (2563). การสังเคราะห์อนุภาคนาโนทองคำโดยใช้เซรัมที่เตรียมจากหางน้ำยางธรรมชาติ : ผลของสารจับก้อนยางที่เหลือ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 28, ฉบับที่ 2, 19 ม.ค.63, 596-606.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

Jullabuth, T., Danwanichakul, P. (2020). Green synthesis of gold nanoparticles using serum from skim natural rubber latex after coagulation with chitosan. Proceeding of the 17th National, Kasetsart University Kamphaeng Sean December 3, 2020 at the Kasetsart University Kamphaeng Sean.

**6.รองศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ สกลภาพ**

**บทความวิจัย**

**งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ; 1**

Sriphochanart, W., & Skolpap, W. (2022). Temperature shift and feeding strategies for improving L-lactic acid production by Lactiplantibacillus plantarum in batch and fed-batch cultures. Process Biochemistry, Volume 113 (4), Pages 11-21

Santadkha, T., Skolpap, W., Thitapakorn, V. (2021). Diffusion Modeling and In Vitro Release Kinetics Studies of Curcumin–Loaded Superparamagnetic Nanomicelles in Cancer Drug Delivery System. Journal of Pharmaceutical Sciences, Available online 25 November 2021, https://doi.org/10.1016/j.xphs.2021.11.015.

Nanta P., Skolpap, W., Kasemwong, K. (2021). Influence of hydrocolloids on the rheological and textural attributes of a gluten-free meat analog based on soy protein isolate. Journal of Food Processing and Preservation, Volume45, Issue3, https://doi.org/10.1111/jfpp.15244.

Owat, N., & Skolpap, W. (2019). Pinch Analysis of a Sugarcane Wax Extraction and Purification Process. Science & Technology Asia, 2019, 24(1), , 1-Jan-19, PP. 30-40

Tangsiriratana, E., Skolpap, W., Patterson, R. & Sriprapha, K. (2019). Thermal properties and behavior of microencapsulated sugarcane wax phase change material. Heliyon Volume 5, Issue 8, August 2019, Article e02184.

Srichainat, P., Nanta, P., Sramala, I. & Skolpap, W. (2019). The Influence of Extrusion Processing Parameters on The Textural Properties of soybean Meal-Based Meat Analogue. International Journal of Advances in Science, Engineering and Technology (IJASEAT), Volume-7,Issue-3, 2019-Sep-11, PP. 24-27.

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

พรแก้ว บัวเทศ, วันวิสาข์ สกลภาพ. (2563). การเลือกตั้งโรงไฟฟ้าเตาเผาขยะชุมชนใน จ.ปทุมธานี โดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, : Special Issue, 1 Nov 20, 32-37.

เจนวิทย์ อภิรักษ์อร่ามวง, วันวิสาข์ สกลภาพ. (2563). การวิเคราะห์ต้นทุนการสกัดไขอ้อยจากกากหม้อกรองด้วยการสกัดเร่งด้วยสารละลายด้วยแอสเพน พลัส. วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, : Special Issue, 1 Nov 20, 25-31.

Chullamon, V., & Skolpap. W. (2020). GIS-based site analysis for selecting suitable sites of waste-to-energy plants in Pathumthani Suan Sunandha Science and Technology Journal, Vol.07, No.2 20 May 20, PP.23-29.

**7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพบุษฎ์ เอกแสงศรี**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556; 1**

Phrommaa, S., Wutikhunb, T., Kasamechonchungb, P., Sattayapornc, S., Eksangsria, T., Sapcharoenkunb, C., (2021). Effects of Ag modified TiO2 on local structure investigated by XAFS and photocatalytic activity under visible light. Materials Research Bulletin. Volume 148, April 2022, 111668.

EKSANGSRI, T., SAPCHAROENKUN, C., PHROMMA, S. (2021). Synthesis of Silver Doped Titanium Dioxide by Wet- Ball Milling Sol– Gel Method for Antibacterial Application. MATEC Web of Conferences. Vol 333, No 11002.

Waengwan, P., Eksangsria, T. (2020). Recovery of Lithium from Simulated Secondary Resources (LiCO3) through Solvent Extraction. Sustainability 2020, 12(17), 7179

Phromma, S., Wutikhun, T., Kasamechonchung, P., Eksangsria, T., Sapcharoenkun, C. (2020). Effect of Calcination Temperature on Photocatalytic Activity of Synthesized TiO2 Nanoparticles via Wet Ball Milling Sol- Gel Method. Environmental Engineering and Management Journal, Vol.18, No.7, 1471-1486.

**8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรัตน์ ปัตรประกร**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล 0.40**

Korkaew Praksong, Woraratana Pattaraprakorn, Narawat Wongkham, Pornrapeepat Bhasaputra. (2022) Measures Affeeting Energy Consevation of Designated Factory in Thailand. RSU International Research Conference. 2022., P.513-521

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

กอแก้ว แพรกสงฆ์, วรรัตน์ ปัตรประกร, นรวัฒน์ วงศ์คำ, พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร. (2565) ผลการดำเนินงานในการ อนุรักษ์พลังงาน 10 ปีตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม. การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏเลยวิชาการ (ครั้งที่ 8) ประจำปี พ.ศ.2565 ; 916-926

วันวิสาข์ ศรีสงคราม, วรรัตน์ ปัตรประกร, พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร. (2021) การกำหนดแนวทางที่เหมาะสมสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารเรียนในประเทศไทย กรณีศึกษาโรงเรียนสระบุรีวิทยาคม แบบอาคารเรียนมาตรฐาน สพฐ.108ล./30. งานประชุม

วิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 13; 12-14 พ.ค. 64; สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

วัชระ ศิริอาภรณ์ธรรม, พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร และ วรรัตน์ ปัตรประกร. (2563). การประยุกต์ระบบอนุมานฟัซซีโครงข่ายปรับตัวได้สำหรับการพยากรณ์กำลังไฟฟ้าของระบบพลังงานแสงอาทิตย์. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า, ครั้งที่ 43, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 29 ต.ค.63. PP 528-531.

**9. ศาสตราจารย์ ดร.นุรักษ์ กฤษดานุรักษ์**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556; 1**

Manny Anthony M. Taguba., Dennis C. Ong., Benny Marie B. Ensano., Chi-Chuan Kan., Nurak Grisdanurak., Jurng-Jae Yee., Mark Daniel G. de Luna. (2021). Nonlinear Isotherm and Kinetic Modeling of Cu(II) and Pb(II) Uptake from Water by MnFe2O4/Chitosan Nanoadsorbents. *Water* 2021, *13*(12), 1662.

Wibowo, H., Susanto, H., Grisdanurak, N., Hantoko, D., Yoshikaw, K., QunaMiYan H. (2021). Recent Developments of Deep Eutectic Solvent as Absorbent for CO2 Removal from Syngas Produced from Gasification: Current Status, Challenges, and Further Research. Journal of Environmental Chemical Engineering Volume 9, Issue 4, August 2021, 105439.

Khunphonoi, R., Wantala, K.,Grisdanurak, N. (2021). Hydrothermal synthesis of monocopper sulfide for hydrogen peroxide- assisted photodegradation of paraquat. Environmental Engineering Research 2021; Volume 26(1) : 190484.

Srikhao, N., Neramittagapong, A., Sriprom, P., Neramittagapong, S., Theerakulpisut, S., Grisdanurak, N. (2020). Acute toxicity test under optimal conditions of two commercial reactive dyes using the Fenton-like process: Assessment of process factors by Box– Behnken design. Research Square. January 2021. DOI:10.21203/rs.3.rs-164955/v1.

Christina May C. Tolentino., Mark Daniel G.de Luna., Cybelle M.Futalan., Angelo Earvin Sy Choi., Ferdinand G.Manegdeg., Nurak Grisdanurak. (2020). Influence of hydrocarbons on hydrogen chloride removal from refinery off-gas by zeolite NaY derived from rice husks. Science of The Total Environment. Volume 728, 1 August 2020, 138782.

Phanthasri, J., Grisdanurak, N., Khamdahsag, P., Wantala, K., Khunphonoi, R., Wannapaiboon S., Tanboonchuy. (2020). Role of Zeolite-Supported Nanoscale Zero-Valent Iron in Selenate Removal. Water, Air, & Soil Pollution volume 231, Article number: 199.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล; 0.4**

Saesim, A., Usmani, A., Suthirakun, S., Grisdanurak, N.,Pattaraprakorn. (2021) . Theoretical insight and experimental studies on SOx removal over amine ( TEA) modifiedMCM- 41 by Temperature swing adsorption. The 10th International Conference on Environmental Engineering, Science and Management Online Conference. 12-May-21

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

กะชามาศ สายดำ, และ นุรักษ์ กฤษดานุรักษ์. (2564). การดึงคืนลิกนินจากแบล็คลิกเคอร์ในสภาพที่เป็นกรด. งานประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่6 ประจำปี 2564 (NSCIC2021), มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

**10. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช อุศุภรัตน์**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Usubharatana, P. & Phungrassami, H. (2021). Effect of functional unit and processing types on carbon footprint and specific energy consumption assessment of Thailand tableware products. International Journal of Sustainable Engineering 14(3), PP1-11. April 2021.

Phungrassami, H. & Usubharatana, P. (2021). Environmental Problem Shifting Analysis of Pollution Control Units in a Coal- Fired Powerplant Based on Multiple Regression and LCA Methodology Sustainability 2021, Open Access Journal, vol. 13(9), pages 1-17, 4 May 21.

Usubharatana, P. & Phungrassami, H. (2020). Environmental Impact Assessment of Thai Minced Fish Paste ( Surimi) Using Life Cycle Assessment Methodology. Environment Research, Engineering and Management,Vol. 76 No. 3 (2020), PP 137-153. 25 Sep 20.

Usubharatana, P. & Phungrassami, H. (2019). LIFE CYCLE ASSESSMENT OF BIO-BASED THERMAL INSULATION MATERIALS FORMED BY DIFFERENT METHODS. Environmental Engineering and Management Journal, July 2019, Vol. 18, No. 7, 1471-1486.

Phungrassami, H. & Usubharatana, P. (2019). Fossil Fuel Carbon Taxation Policy Effect on Thai Household Expenditure Using Input–Output Price Structural Path Model. Environmental Progress & Sustainable Energy. Vol. 38, No.5.

Taechasriprasert, S., Phungrassami, H. & Usubharatana, P. (2019). Socio-eco-efficiency Score for Business Sustainability Development and Evaluation. Journal of Sustainability Science and Management "Journal of Sustainability Science and Management. Volume 14.2, PP.141-153.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1; 0.8**

Taechasriprasert, S., Phungrassami, H. & Usubharatana, P. (2019). Sensitivity Analysis and Validation of Socio- ECO- Efficiency Score ( Sees) on Companies doing Business in Thailand. Interdisciplinary Research Journal of Thai 2019. Volume 14, Number 5, Pages 55 – 64.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล; 0.4**

Sakdamnoensakul, T., Usubharatana, P., Phungrassami, H. (2021). Environmental-Economic Accounting for Tourism Sector in South-Northeastern Tourism Development Cluster using the System of Environmental-Economic Accounting with Tourism Satellite Account. The 30th Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (TIChE 2021). Online (The Botanica Khao Yai, Nakhon Ratchasima, Thailand). 6 May 21. PP.674-692.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

อาทติยา กุวลัยรัตน์, ไพรัช อุศุภรัตน์ และ หาญพล พึ่งรัศมี. (2564). การศึกษาศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากหญ้าเนเปียร์.การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติ. ครั้งที่ 16, ปีการศึกษา2564, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต. 19 สิงหาคม 2564. หน้า 61-69.

ทศพร วงศา, หาญพล พึ่งรัศมี, ไพรัช อุศุภรัตน์. (2563). ระบบติดตามการเคลื่อนที่ตำแหน่งดวงอาทิตย์แบบพาสซีฟสองแกนโดยใช้การถ่วงน้ำหนัก.การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 ประจำปี2563; 25 กันยายน 2563; มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.กาญจนบุรี;2563.หน้า. 13-24.

**11. รองศาสตราจารย์ ดร.มาลี สันติคุณาภรณ์**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Echaroj, S., Asavatesanupap, C., Chavadej, S., Santikunaporn, M. (2021). Kinetic Study on Microwave-Assisted Oligomerization of 1-Decene over a HY Catalyst. Catalysts 2021, Volume 11, Number 9, 1105.

Yuan, M., Chen, Y., Peng, S., Chen, L., Chang, C., Santikunaporn, M., Assavatesanuphap, C., Yi-Fa Lee. (2021). Blending of Palm Methyl Esters to Lower the Cold Filter Plugging Point of Diesel Fuels. SSRN Electronic Journal. January 2021. PP.1-21.

Santikunaporn, M., Techopittayakulm, T., Echaroj, S., Chavadej, S., Chen, Y., Yuan, M., Asavatesanupap, C. (2020). Optimization of Biodiesel Production from Waste Cooking Oil in a Continuous Mesoscale Oscillatory Baffled Reactor. Engineering Journal. VOL. 24 NO. 2 (2020): REGULAR ISSUE, PP.19-28.

Chanthee, S., Santikunaporn, M. (2020). Preparation and Structures of Ni/Natural Rubber Promoted Carbon Nanofiber Branches via One-Step Carbonization Process. Applied Mechanics and Materials. Vol. 897, 85-90.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./ กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1; 0.8**

Jansri, N., Santikunaporn, M. (2021). The Studies of Carbonization Temperature and Amount of Phosphoric Acid on Phenol Adsorption on Activated Carbon Prepared from Apricot Stones. The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok. Vol 32, No 1, January-March 2022, PP.26-37.

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

เจษฎาบัณฑิต แก้วมณี, ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ และ มาลี สันติคุณาภรณ์. (2563). การศึกษาความเป็นไปได้ในการขึ้นรูปวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรด้วยเส้นใยจากเห็ด. วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, (ฉบับพิเศษ), หน้า 16-24.

กมลพร ไชยนนท์, มาลี สันติคุณาภรณ์ และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ. (2563). การแยกแอลกอฮอล์ส่วนเกินจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลด้วยเมมเบรน.วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, ฉบับพิเศษ 2563, หน้า 1-8

สายสุนีย์ กวีจารุมงคล, ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ และ มาลี สันติคุณาภรณ์. (2563). การศึกษาการเปลี่ยนกรดไขมันอิสระของกรดไขมันปาล์มด้วยปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชันแบบขั้นตอนเดียว. วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, ฉบับที่ 1, (ม.ค.-มิ.ย. 2563), หน้า 10-16.

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

มาลี สันติคุณาภรณ์ เมษญา ชื่นอารมณ์ และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ. (2563). สภาวะที่เหมาะสมสำหรับปฏิกิริยาดีไฮเดรชันของ 1-เดคานอล ด้วยแผนการทดลองแบบส่วนผสมกลาง.วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 28, ฉบับที่4, หน้า 607-612.

ศิริพงษ์ แก้วสีหมอก, มาลี สันติคุณาภรณ์ และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ. (2563). การออกแบบหัวเผาเพื่อการปรับปรุงการเผาไหม้สำหรับเผาเซรามิก. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 28, ฉบับที่4, หน้า 733-742.

**12.รองศาสตราจารย์ ดร.ภณิดา ซ้ายขวัญ**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

T.Chutrakul, N.Rangton, R.Daochot, N.Sattayathitikul, P.Saikhwan. (2019). Enzyme-based integrated solution to cleaning of coconut milk foulants. Food and Bioproducts Processing. Volume 113, January 2019, Pages 93-100.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล; 0.4**

T. Chutrakul, Y.M.J. Chew, P. Saikhwan. (2020). Cleaning of membrane using fine bubbles. 12th International Congress on Membranes and Membrane Processes. European Membrane Society. 7-Nov-20. PP.02.021/1-02.021/2.

T.Chutrakul, Y.M. John Chew, P. Saikhwan. (2019). Investigation of cleaning of membrane by microbubbles. The 6th International Conference on Engineering, Energy, and Environment (ICEEE2019). 28-Nov-19.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

ตติพร ชูตระกูล, ศุภากร เลิศรวมพร, มณิศณัฐกาญจน์ ทองเปียม, Y.M. John Chew, และ ภณิดา ซ้ายขวัญ. (2021). ความเปนไปได้ในการศึกษาประสิทธิภาพการล้างตะกรันด้วยการวิเคราะห์จากภาพ. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฉบับที่. 16, เล่มที่. 2. หน้า 127-140.

**13 รองศาสตราจารย์ ดร.พัชราภรณ์ วุฒิเจริญมงคล**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Samanmak, V., Wutticharoenmongkol, P. (2021). Electrospun Centella Asiatica Leaf Extract-Loaded Poly(vinyl alcohol)/Gelatin Fiber Mats as Potential Wound Dressings. Interdisciplinary Research Review, Volume 16, Number 6, PP 38–46.

Kosorn, W., Wutticharoenmongkol, P. (2021). Poly(ε-caprolactone)/Poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) Blend from Fused Deposition Modeling as Potential Cartilage Scaffolds. International Journal of Polymer Science 2021: PP 1-18.

Thairin, T., and Wutticharoenmongkol, P. (2021). Ciprofloxacin-Loaded Alginate/Poly(vinyl alcohol)/Gelatin Electrospun Nanofiber Mats as Antibacterial Wound Dressings. Journal of industrial textiles. 2021, February 20, 2021.

Wutticharoenmongkol, P., Hannirojram, P., Nuthong, P., (2019). Gallic acid-Loaded Electrospun Cellulose Acetate Nanofibers as Potential Wound Dressing Materials. Polymers for Advanced Technologies, Volume30, Issue4, April 2019, Pages 1135-1147.

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

Wutticharoenmongkol, P., Sitthisan, S., Kingkaew, Y. (2021). Fabrication of pH-Sensing Sodium Alginate Films Containing Clitoria Ternatea Linn. Extract and Drug Release Characteristics. Progress in Applied Science and Technology ,Vol. 11 No. 1: January - April 2021.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล 0.40**

ธัญชนก นุชสุภาพ, ทิพวัลย์ บุญเรือง, และ พัชราภรณ์ วุฒิเจริญมงคล. (2563). ต้นแบบวัสดุปิดแผลจากแผ่นใยอิเล็กโตรสปันเซลลูโลสอะเตทผสมสารสกัดหยาบจากผลมะขามป้อม. วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, ฉบับที่ 1, (ม.ค.-มิ.ย. 2563), 5 มกราคม 2563 หน้า 17-26.

Tangkaravakun, S., Rukiatwattana, S., Wutticharoenmongkol, P. (2020). Electrospun Allantoin-loaded Cellulose Acetate Fiber Mats for Wound Dressing Application Thammasat Engineering Journal, Vol.6 No.1 (Jan-Jun), 1 Jan 20, PP.83-89.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

ฑิตยา ไทยรินทร์ และ พัชราภรณ์ วุฒิเจริญมงคล (2564). การขึ้นรูปเส้นใยอิเล็กโตรสปันจาก แอลจิเนต/พอลิไวนิลแอลกอฮอล์/เจลาติน ผสมไซโปรฟลอกซาซิน โดยเทคนิคอิเล็กโตรสปินนิง เพื่อประยุกต์ใช้ทาแผ่นปิดแผล. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 17มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2 ธันวาคม 2564.

**14. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โปรดปราน สิริธีรศาสน์**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Siritheerasas, P., Chaloemngam, K., Booncharoen, W. (2020). Effect of Microwave-assisted Torrefaction on the Combustion of Moist Municipal Solid Waste (MSW) Pellets. The 2020 Pure and Applied Chemistry International Conference, (PACCON 2020), 13 Feb 20.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล; 0.4**

Siritheerasas, P., Wongsapsakul, J., Siwapathomchai, M. (2021). Drying of Avocado using Conventional and Microwave Heating : A Comparative Study. The 30th Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference ( TIChE 2021), March 11-12, 2021.

Siritheerasas, P., Aschakulporn, S., Naksri, P. (2020). Preparation and Characterisation of Activated Carbon from Water Hyacinth. The 29th TIChE Conference (TIChE-2020), 23 Mar 20.

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

Siritheerasas, P., Waiyanate, P., Sekiguchi, H., Kodama, S. (2020). Torrefaction of Moist Municipal Solid Waste Pellets Using Char of Bagasse as a Microwave Absorber. Suranaree Journal of Science & Technology. Oct-Dec2020, Vol. 27 Issue 4, p1-8. 8p. 23 Sep 20.

โปรดปราน สิริธีรศาสน, ณัฐรัตน ไผงาม, และวชิรพรรณ นาคดิลก. (2562). การปรับปรุงระบบให้ความร้อนของยางมะตอยด้วยการใช้ความร้อนเหลือทิ้งจากก๊าซไอเสีย. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม นวัตกรรม และการจัดการอุตสาหการอย่างยั่งยืน ครั้งที่ 8 , ประจำปี 2562, ณ โรงแรมมิลาเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพฯ ., 91-100. 24 กันยายน 2562

**15.อาจารย์ ดร.เวโรนิก้า วิโนโต้**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ.หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาสวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 ; 0.4**

Jirayu Insi and Veronica Winoto, (2020.)THE EFECTS OF TEMPERATURE OF $CO_2$ ADSORPTION IN MOF-177 AND MOF-199, The 27th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers and The 12th Research Symposium on Petrochemical and Materials Technology (PPC & PETROMAT SYMPOSIUM

Winoto, V. and Keawsawasvong, S. (2021) “Response Surface Methodology for Optimizing Stabilization of Clay Soils Using Bacterial Calcium Carbonate Precipitation", Transportation Infrastructure Geotechnology. (Scopus) <Accepted>

Lertpocasombut, K., Sirimontree, S., Witchayangkoon, B., Thongchom, C., Winoto, V. and Keawsawasvong, S. (2021) “The Renewable energy sources for municipal wastewater processes in Thailand: A case study of the Nonthaburi Wastewater Treatment Plant", Civil and Environmental Engineering. (Scopus) <Accepted>

**16. อาจารย์ ธนิทธิ์ พิพัฒพันธุ์**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล; 0.4**

Bhibhatbhan T., Thongpew, P., Kaewsuwan, K. (2021). Simulation of Reducing MEG Loss in MEG-Based Dehydration Process of Natural Gas. The 30 th Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (TIChE 2021). Suranaree University of Technology. 6-7 may 2021. PP948-953.

Tanit Bhibbatbhan, Chih-Hsuan Wang, and Warunya Lawpattanagoon. (2022). Economic Analysis of Methanol-to-Dimethl Enther Process Using Aspen Hysys V.9. The 31 st Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry Conference (TIChE 2022).Phitsanulok, March 15-16, 2022 PP 420-431

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

Hongpant, J., Tantiworathaworn, J., Bhibhatbhan T. (2019). Energy reduction in normal paraffin distillation by using pinch analysis. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม นวัตกรรมและการจัดการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ครั้งที่ 8 ประจำปี 2562. 24 Sep. 2019.

ธนิทธิ์ พิพัฒพันธุ์, เหมวรรณ มั่งมี และศุภธิชา ทองเย็น. การจำลองการผลิตไฮโดรเจนโดยกระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่นจากชีวมวลต่างชนิด โดยใช้ ASPEN PLUS.การประชุมวิชาการระดับชาติด้ารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2565, 19 มี.ค.2565 จำนวน 10 หน้า

**17. รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ**

**บทความวิจัย.**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Echaroj, S., Asavatesanupap, C., Chavadej, S., Santikunaporn, M. (2021). Kinetic Study on Microwave-Assisted Oligomerization of 1-Decene over a HY Catalyst. Catalysts 2021, Volume 11, Number 9, 1105.

Yuan, M., Chen, Y., Peng, S., Chen, L., Chang, C., Santikunaporn, M., Assavatesanuphap, C., Yi-Fa Lee. (2021). Blending of Palm Methyl Esters to Lower the Cold Filter Plugging Point of Diesel Fuels. SSRN Electronic Journal. January 2021. PP.1-21.

Santikunaporn, M., Techopittayakulm, T., Echaroj, S., Chavadej, S., Chen, Y., Yuan, M., Asavatesanupap, C. (2020). Optimization of Biodiesel Production from Waste Cooking Oil in a Continuous Mesoscale Oscillatory Baffled Reactor. Engineering Journal. VOL. 24 NO. 2 (2020): REGULAR ISSUE, PP.19-28.

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

เจษฎาบัณฑิต แก้วมณี, ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ และ มาลี สันติคุณาภรณ์. (2563). การศึกษาความเป็นไปได้ในการขึ้นรูปวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรด้วยเส้นใยจากเห็ด. วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, (ฉบับพิเศษ), หน้า 16-24.

กมลพร ไชยนนท์, มาลี สันติคุณาภรณ์ และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ. (2563). การแยกแอลกอฮอล์ส่วนเกินจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซลด้วยเมมเบรน.วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, ฉบับพิเศษ 2563, หน้า 1-8

สายสุนีย์ กวีจารุมงคล, ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ และ มาลี สันติคุณาภรณ์. (2563). การศึกษาการเปลี่ยนกรดไขมันอิสระของกรดไขมันปาล์มด้วยปฏิกิริยาเอสเทอริฟิเคชันแบบขั้นตอนเดียว. วิศวกรรมสารธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปีที่ 6, ฉบับที่ 1, (ม.ค.-มิ.ย. 2563), หน้า 10-16.

**บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2; 0.6**

มาลี สันติคุณาภรณ์ เมษญา ชื่นอารมณ์ และ **ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ.** (2563). สภาวะที่เหมาะสมสำหรับปฏิกิริยาดีไฮเดรชันของ 1-เดคานอล ด้วยแผนการทดลองแบบส่วนผสมกลาง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 28, ฉบับที่4, หน้า 607-612.

ศิริพงษ์ แก้วสีหมอก, มาลี สันติคุณาภรณ์ และ ชาญณรงค์ อัศวเทศานุภาพ. (2563). การออกแบบหัวเผาเพื่อการปรับปรุงการเผาไหม้สำหรับเผาเซรามิก. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปีที่ 28, ฉบับที่4, หน้า 733-742.

**18.รองศาสตราจารย์ ดร.วาทิต ภักดี**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

S. Klayboworn, W. Pakdee, Effects of porous insertion in a round-jet burner on flame characteristics of turbulent non- premixed syngas combustion, Case Studies in Thermal Engineering, vol. 14 p.100451 (2019).

Santiphong Klayborworn, Watit Pakdee, Numerical Analysis of Turbulent Non-Premixed Combustion of Syngas and Air in a Round-Jet Porous Burner, Journal of Porous media, vol.24(4) 55-71 (2021).

Pornthep Pattanavanitkul and Watit Pakdee, Parametric Study of Unsteady Flow and Heat Transfer of Compressible Helium– Xenon Binary Gas through a Porous Channel Subjected to a Magnetic Field, Fluids, Vol. 6, art. no. 392, (2021).

**19. อาจารย์ ดร.พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติหรือในวารสารทางวิชาการระดับชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล 0.40**

Korkaew Praksong, Woraratana Pattaraprakorn, Narawat Wongkham, Pornrapeepat Bhasaputra. (2022) Measures Affeeting Energy Consevation of Designated Factory in Thailand. RSU International Research Conference. 2022., P.513-521

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ; 0.2**

กอแก้ว แพรกสงฆ์, วรรัตน์ ปัตรประกร, นรวัฒน์ วงศ์คำ, พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร. (2565) ผลการดำเนินงานในการ อนุรักษ์พลังงาน 10 ปีตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และแก้ไขเพิ่มเติม. การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏเลยวิชาการ (ครั้งที่ 8) ประจำปี พ.ศ.2565 ; 916-926

วันวิสาข์ ศรีสงคราม, วรรัตน์ ปัตรประกร, พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร. (2021) การกำหนดแนวทางที่เหมาะสมสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารเรียนในประเทศไทย กรณีศึกษาโรงเรียนสระบุรีวิทยาคม แบบอาคารเรียนมาตรฐาน สพฐ.108ล./30. งานประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 13; 12-14 พ.ค. 64; สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

วัชระ ศิริอาภรณ์ธรรม, พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร และ วรรัตน์ ปัตรประกร. (2563). การประยุกต์ระบบอนุมานฟัซซีโครงข่ายปรับตัวได้สำหรับการพยากรณ์กำลังไฟฟ้าของระบบพลังงานแสงอาทิตย์. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า, ครั้งที่ 43, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 29 ต.ค.63. PP 528-531.

**20.อาจารย์ ดร.ชิราวุฒิ เพชรเย็น**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556; 1**

Suwara Vorawongsagul, Patcharee Pratumpong, Chiravoot Pechyen. 2021 Preparation and foaming behavior of poly (lactic acid)/poly (butylene succinate)/cellulose fiber composite for hot cups packaging application. Food Packaging and Shelf Life (Impact Factor = 4.244)

Khanittha Ponsanti, Benchamaporn Tangnorawich, Nipaporn Ngernyuang, Chiravoot Pechyen. 2020 A flower shape- green synthesis and characterization of silver nanoparticles (AgNPs) with different starch as a reducing agent. Journal of Materials Research and Technology (Impact Factor = 5.289)

Assareeya Aoboun, Benya Cherdhirunkorn, Chiravoot Pechyen. 2019 Development of screen printed electrode using MWCNTs–TiO2 nanocomposite as a low-cost device for uric acid detection in urine. Journal of Materials Science: Materials in Electronics (Impact Factor = 2.323)

Kanyarat Sittipummongkol, Piyachat Chuysinuan, Supanna Techasakul, Penwisa Pisitsak, Chiravoot Pechyen. 2019 Core Shell Microcapsules of Neem Seed Oil Extract Containing Azadirachtin and Biodegradable Polymers and Their Release Characteristics. Polym. Bull. (Impact Factor = 1.430)

**21. อาจารย์ ดร.ศรุต อำมาตย์โยธิน**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Sukhkhawuttigit S., Ummartyotin S., Infahsaeng Y., “Development of chemically grafted multiwall carbon nanotubeonto cellulose fiber sheet and polyurethane based resin composite for an active paper”, Journal of Metals, Materials and Mineral 31 (2021) 110-117 (Q4, 2020 Impact factor= 0.86)

Sittinun A., Chang Y.H., Ummartyotin S., “Development of geopolymer derived from slag waste based composite film on cotton fabric: A preliminary approach for flame retardant behavior”, Materialia 15 (2021) 101052 (Q1)

Promphet N., Ummartyotin S., Ngeontae W., Puthongkham P., Rodthongkum N., “Non-invasive wearable chemical sensors in real-life applications”, Analytica Chimica Acta (2021) 338643 (Q1, 2020 Impact factor= 6.558)

**22. อาจารย์ ดร.ชนะชัย ทองโฉม**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Sirimontree, S., Keawsawasvong, S., and Thongchom, C. (2021). Flexural Behavior of Concrete Beam Reinforced with GFRP Bars Compared to Concrete Beam Reinforced with Conventional Steel Reinforcements. Journal of Applied Science and Engineering, 24(6), 883-890. (Index by Scopus, Q3)

Sirimontreea, S., Keawsawasvong, S., Thongchom, C., Jongvivatsakul, P., and Noroozinejad Farsangi, E. (2021). Experimental Investigations on Strengthened Reinforced Concrete Columns under Monotonic Axial Loading. International Journal of Engineering, 34(5), 1124-1131. (Index by Scopus, Q3)

Sirimontree, S., Keawsawasvong, S., and Thongchom, C. (2021). Reinforced concrete columns confined with prestressed steel straps under axial loading. Journal of Applied Science and Engineering, 24(3), 401-406. (Index by Scopus, Q3)

Yodsomjai, W., Keawsawasvong, S., Thongchom, C., and Lawongkerd, J. (2021). Undrained stability of unsupported conical slopes in two- layered clays. Innovative Infrastructure Solutions, 6(1), 1-17. (Index by Scopus, Q2)

Keawsawasvong, S., Thongchom, C., and Mase, L. Z. (2021). Vertical–Horizontal–Rocking Vibrations of Rigid Foundations of Arbitrary Shape on Poroelastic Layer. Journal of Vibration Engineering & Technologies, 1-15. (Index by Scopus, Q3)

Keawsawasvong, S., Thongchom, C., and Likitlersuang, S. (2021). Bearing capacity of strip footing on Hoek-Brown rock mass subjected to eccentric and inclined loading. Transportation Infrastructure Geotechnology, 8(2), 189-202. (Index by Scopus, Q3

**23 รองศาสตราจารย์สุวดี ก้องพารากุล**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Kettum, W., Samart, C., Chanlek, N., Pakawanit, P., Reubroycharoen, P., Guan, G., Kongparakul, S., Kiatkamjornwong, S. (2021). Enhanced adsorptive composite foams for copper (II) removal utilising bio-renewable polyisoprene-functionalised carbon derived from coconut shell waste. Scientific Reports, 11 (1), art. no. 1459.

Chaihad, N., Anniwaer, A., Karnjanakom, S., Kasai, Y., Kongparakul, S., Samart, C., Reubroycharoen, P., Abudula, A., Guan, G. (2021). In-situ catalytic upgrading of bio-oil derived from fast pyrolysis of sunflower stalk to aromatic hydrocarbons

over bifunctional Cu-loaded HZSM-5. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 155, art. no. 105079.

Hoang Pham, L.K., Vi Tran, T.T., Kongparakul, S., Reubroycharoen, P., Ding, M., Guan, G., Vo, D.-V.N., Jaiyong, P., Youngvises, N., Samart, C. (2021). Data-driven prediction of biomass pyrolysis pathways toward phenolic and aromatic products. Journal of Environmental Chemical Engineering, 9 (2), art. no. 104836.

Panpian, P., Tran, T.T.V., Kongparakul, S., Attanatho, L., Thanmongkhon, Y., Wang, P., Guan, G., Chanlek, N., Poo-arporn, Y., Samart, C. (2021). Production of bio-jet fuel through ethylene oligomerization using NiAlKIT-6 as a highly efficient catalyst. Fuel, 287, art. no. 119831.

**24.อาจารย์ ดร.ธรรยบูรณ์ แหลมทอง**

**บทความวิจัย**

**บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556; 1**

Crosby JR, Laemthong T., Bing RG, Zhang K, Tanwee T.N., Lipscomb G.L., Rodionov D.A., Zhang Y., Adams M.W., Kelly R.M. (2022). Biochemical and Regulatory Analyses of Xylanolytic Regulons in *Caldicellulosiruptor bescii* Reveal Genus- Wide Features of Hemicellulose Utilization. Applied and Environmental Microbiology, 88(21), e01302-22. 8 Nov 2022.

Bing, R.G., Carey, M.J., Laemthong, T., Willard, D.J., Crosby, J.R., Sulis, D.B., Wang, J.P., Adams, M.W. & Kelly, R.M. (2022). Fermentative Conversion of Unpretreated Plant Biomass: A Thermophilic Threshold for Indigenous Microbial Growth. Bioresource Technology, PP.128275. 5 Nov 2022.

Laemthong, T., Bing, R. G., Crosby, J. R., Adams, M. W., & Kelly, R. M. (2022). Engineering *Caldicellulosiruptor bescii* with Surface Layer Homology Domain- Linked Glycoside Hydrolases Improves Plant Biomass Solubilization. Applied and Environmental Microbiology, 88(20), e01274-22. 26 Oct 2022.

Laemthong, T., Lewis, A. M., Crosby, J. R., Bing, R. G., Schneider, W. H., Willard, D. J., Counts, J. A., & Kelly, R. M. (2022). Enzymes from extremely thermophilic bacteria and archaea: current status and future prospects. Extremozymes and their Industrial Applications, PP. 41-84. 1 Jan 2022.

Lee, L. L., Crosby, J. R., Rubinstein, G. M., Laemthong, T., Bing, R. G., Straub, C. T., Adams, M. W., & Kelly, R. M. (2020). The biology and biotechnology of the genus *Caldicellulosiruptor*: recent developments in 'Caldi World'. Extremophiles, 24(1), PP. 1-15. 24 Jan 2020.

Crosby, J. R., Laemthong, T., Lewis, A. M., Straub, C. T., Adams, M. W., & Kelly, R. M. (2019). Extreme thermophiles as emerging metabolic engineering platforms. Current opinion in biotechnology, 59, PP.55-64. 1 Oct 2019.

**<u>ภาคผนวก 2</u> ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 กับ หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566**

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| **1. ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา**<br><u>ชื่อหลักสูตร</u><br>ไทย: วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม<br>อังกฤษ: Master of Engineering Program in Energy and Environmental Technology Management | **1. ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา**<br><u>ชื่อหลักสูตร</u><br>ไทย: วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม<br>อังกฤษ: Master of Engineering Program in Energy and Environmental Technology Management | คงเดิม<br>คงเดิม |
| <u>ชื่อปริญญา</u><br>ไทย: วศ.ม.(เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม)<br>อังกฤษ: M.Eng. (Energy and Environmental Technology Management) | <u>ชื่อปริญญา</u><br>ไทย: วศ.ม.(เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม)<br>อังกฤษ: M.Eng. (Energy and Environmental Technology Management) | คงเดิม |
| **2.ปรัชญาและ/วัตถุประสงค์ของหลักสูตร**<br><u>ปรัชญา</u><br>หลักสูตรมุ่งเน้นงานวิจัยทั้งในแนวกว้างและแนวลึกเพื่อค้นคว้าความรู้ เทคโนโลยีใหม่ๆ ในด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ปรับตัวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผล มีความสามารถในการคิดค้นการวิจัยได้อย่างเป็นระบบเพื่อรองรับการพัฒนางานวิจัยในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาชีพระหว่างผู้เรียนและเปิดโอกาศทางการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น เพื่อแก้ปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อมของประเทศ | **2.ปรัชญาและ/วัตถุประสงค์ของหลักสูตร**<br><u>ปรัชญา</u><br>หลักสูตรมุ่งเน้นงานวิจัยเชิงลึกเพื่อค้นคว้าเทคโนโลยีใหม่ๆ ในด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความสามารถด้านการคิดค้นวิจัยอย่างเป็นระบบรองรับการพัฒนางานวิจัยในภาคอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทางวิชาชีพระหว่างผู้เรียน ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาพลังงานและสิ่งแวดล้อมของประเทศ และพัฒนาองค์ความรู้ด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมของประเทศให้มีความกว้างขวางยิ่งขึ้น | ปรับแก้ไขปรัชญาเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้กว้างขึ้น |
| <u>วัตถุประสงค์</u><br>เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้<br>1.เพื่อผลิตนักวิจัยระดับสูงในสาขาวิชาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ ควบคู่กับคุณธรรม และมีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในภาครัฐบาลและภาคอุตสาหกรรม<br>2.เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในด้านการจัดการพลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อวางแผนจัดการและพัฒนากระบวนการหรือเทคโนโลยีรวมทั้งการแก้ไขวิกฤตด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมใน | <u>วัตถุประสงค์</u><br>เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้<br>1) เพื่อผลิตนักวิจัยระดับสูงในสาขาวิชาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ ควบคู่กับคุณธรรม และมีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในภาครัฐบาลและภาคอุตสาหกรรม<br>2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในด้านการจัดการพลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อวางแผนจัดการและพัฒนากระบวนการหรือเทคโนโลยีรวมทั้งการแก้ไข | คงเดิม |

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| ระดับนานาชาติที่หลากหลายและซับซ้อนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด<br>3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถสร้างองค์ความรู้และความเป็นเลิศทางวิชาการและวิจัยในสาขาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับนานาชาติ | วิกฤตด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายและซับซ้อนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด<br>3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถสร้างองค์ความรู้และความเป็นเลิศทางวิชาการและวิจัยในสาขาต่าง ๆ ทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับนานาชาติ | |
| **3. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา**<br>คุณสมบัติของผู้สมัครเข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิต ศึกษา พ.ศ. 2561 และมีคุณสมบัติ ดังนี้<br>1.เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีทางวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขา หรือปริญญาตรีทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือสาขาที่เทียบเท่าทั้งในหรือต่างประเทศจากสถาบันที่สภามหาวิทยาลัย รับรองวิทยฐานะ<br>2.ต้องมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50 จากระดับ 4.00 หรือกรณีของผู้สมัครมีค่าระดับ เฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50 ต้องมีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 1 ปี<br>3.ต้องมีผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS (ผลสอบต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสมัคร) | **3. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา**<br>คุณสมบัติของผู้สมัครเข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ข้อ 22-23 ดังนี้<br>(1) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อ 22 แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2561 ดังนี้<br>1. สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดหลักสูตร<br>2. ไม่เป็นผู้ป่วย หรืออยู่ในสภาวะที่จะเป็นอุปสรรคร้ายแรงต่อการศึกษา<br>3. ไม่เป็นผู้ประพฤติผิดศีลธรรมอันดี หรือมีพฤติกรรมเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง<br>4. ต้องไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นเพราะมีความผิดทางวิจัย ภายในระยะเวลา 10 ปี ก่อนการสมัครเข้าเป็นนักศึกษา<br>(2) ข้อ 23 การกำหนดคุณสมบัติตาม ข้อ 22 (1) ในข้อกำหนดหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของ สป.อว.และมีคุณสมบัติ ดังนี้<br>**1)**เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีทางวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขา หรือปริญญาตรีทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือปริญญาตรีทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม หรือสาขาที่เทียบเท่าทั้งในหรือต่างประเทศจากสถาบันที่สภามหาวิทยาลัย รับรองวิทยฐานะ<br>2) ต้องมีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50 จากระดับ 4.00 หรือกรณีของผู้สมัครมีค่าระดับ เฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.50 ต้องมีประสบการณ์การทำงาน อย่างน้อย 1 ปี<br>3)ผู้เข้าศึกษาต้องส่งผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS (ผลสอบต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสมัคร) | - ปรับคุณสมบัติผู้เข้าศึกษาตามข้อบังคับฯ พ.ศ.2561<br>- นำเงื่อนไขการส่งผลสอบภาษาอังกฤษจากหัวข้อการคัดเลือกผู้เข้าศึกษาเดิม ใส่ในหัวข้อคุณสมบัติผู้เข้าศึกษา |
| **4. จำนวนการรับนักศึกษา**: ปีการศึกษาละ 40 คน | **4. จำนวนการรับนักศึกษา**: ปีการศึกษาละ 30 คน | ปรับลดจาก 40 คน เป็น 30 คน/ปีการศึกษา |
| **5. ระบบการศึกษา** : ระบบทวิภาค 15 สัปดาห์ | **5. ระบบการศึกษา** : ระบบทวิภาค 15 สัปดาห์ | คงเดิม |
| **6. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา**<br>1. ศึกษารายวิชาครบตามโครงสร้างหลักสูตรและมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 43<br>2.ต้องได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า)<br>3.ได้ระดับ P (ผ่าน) ในการวัดผลวิชาเสริมพื้นฐาน | **6.เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา**<br>**แผน 1 แบบวิชาการ**<br>1) ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต<br>*2) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า* | -ปรับเงื่อนไขรูปแบบวิทยานิพนธ์ให้สอดคล้องตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2564 |

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| 4.ได้ค่าระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด<br>5.ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่คณะวิศวกรรมศาสตร์แต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ห้องสมุดแห่งมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559<br>6.ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceeding) | 3) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ห้องสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2564<br>4) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความหรือนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์หรือผลงานทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการหรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceeding) | -ศึกษารายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรหน่วยกิตสะสมลดจาก 43 หน่วยกิต เหลือ 39 หน่วยกิต |
| | แผน 2 แบบวิชาชีพ<br>1)ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต<br>2) ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า<br>3) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ ด้วยข้อเขียนและ/หรือปากเปล่าในสาขาวิชานั้น พร้อมทั้งเสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และจัดทำการค้นคว้าอิสระให้เป็นไปตามรูปแบบที่ห้องสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งการค้นคว้าอิสระเข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559<br>4) ได้ระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และหลักสูตรกำหนด | ปรับเพิ่มแผน 2 |
| **7.โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร**<br>แผน ก แบบ ก2 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์) | **7.โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร**<br>แผน 1 แบบวิชาการ (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ จำนวน 39 หน่วยกิต<br>วิชาบังคับ 15 นก.<br>วิชาบังคับเลือก 6 นก.<br>วิชาเลือก 3 นก.<br>วิทยานิพนธ์ 15 นก. | เพิ่มแผน 2 แบบวิชาชีพ |

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| | - แผน 2 (แบบวิชาชีพ) จำนวน 39 หน่วยกิต | |
| 1.รายวิชาไม่น้อยกว่า 25 นก.<br>1.1 วิชาเสริมพื้นฐาน(ไม่นับ นก. รวม) 3 นก.<br>1.2 วิชาบังคับ 13 นก.<br>1.3 วิชาบังคับเลือก 9 นก.<br>1.4 วิชาเลือก 3 นก.<br>2.วิทยานิพนธ์ 18 นก. | **แผน 2 (แบบวิชาชีพ)**<br>วิชาบังคับ 15 นก.<br>วิชาบังคับเลือก 9 นก.<br>วิชาเลือก 9 นก.<br>ศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 นก. | ปรับเพิ่มจำนวนหน่วยกิตในรายวิชาบังคับ 2 นก.และปรับลดจำนวนหน่วยกิตในวิชาบังคัลเลือก 3 นก. |
| <u>รายวิชาในหลักสูตร</u> | <u>รายวิชาในหลักสูตร</u> | |
| 1.วิชาเสริมพื้นฐาน<br>1.1 นักศึกษาไม่จบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต<br>1.2 นักศึกษาที่จบหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต แต่ไม่ผ่านการทดสอบความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม ตามที่คณะกรรมการประจำหลักสูตรกำหนด<br>การวัดผลของวิชาเสริมพื้นฐาน จะมีค่าระดับ P (ผ่าน) หรือ N (ไม่ผ่าน) นักศึกษาต้องสอบผ่านระดับ P ซึ่งปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา ภายในภาคการศึกษาที่ 1<br>กพ.500 พื้นฐานความรู้ทางการจัดการพลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม | | ตัดวิชา วิชาเสริมพื้นฐาน (กพ.500) เพื่อเพิ่มเนื้อหาในวิชาบังคับ/วิชาบังคับเลือกแทน |
| 2. วิชาบังคับ<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับ5 วิชารวม 13 หน่วยกิต | 1. วิชาบังคับ<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับ5 วิชารวม 15 หน่วยกิต | เพิ่มจาก 13 เป็น 15 หน่วย |
| กพ.605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมย่างยั่งยืน 3(3-0-9) | กพ.605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-9) | กพ.610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-9) | กพ.621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.630 เทคโนโลยีสะอาด 3(3-0-9) | กพ.630 เทคโนโลยีสะอาด 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.690 สัมมนา 1(1-0-3) | กพ.690 สัมมนา 3 (1-0-3) | เพิ่ม 2 หน่วยกิต |
| 3.วิชาบังคับเลือก<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับเลือกไม่ต่ำกว่า 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่ง อย่างน้อย 6 หน่วยกิต | 2.วิชาบังคับเลือก<br>**แผน 1 แบบวิชาการ**<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับเลือกไม่ต่ำกว่า 2 วิชา รวม 6 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่ง | แผน 1 ปรับลดวิชาบังคับเลือกจาก 9 หน่วย เหลือ 6 หน่วยกิต |
| | **แผน 2 แบบวิชาชีพ**<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับเลือกไม่ต่ำกว่า 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่ง | เพิ่มแผน 2 โดยศึกษารายวิชาบังคับเลือก 9 หน่วยกิต |
| หมวดวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน | หมวดวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน | |
| กพ.611 การจัดการพลังงานไฟฟ้า 3(3-0-9) | กพ.611 การจัดการพลังงานไฟฟ้า 3(3-0-9) | คงเดิม |

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | | | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | | | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|---|---|---|---|
| กพ.612 | การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน | 3(3-0-9) | กพ.612 | การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน | 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.613 | การใช้ความร้อนส่วนเกิน | 3(3-0-9) | กพ.613 | การใช้ความร้อนส่วนเกิน | 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.614 | การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน | 3(3-0-9) | กพ.614 | การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน | 3(3-0-9) | แก้ไขคำบรรยายรายวิชา |
| กพ.615 | การวัดและการควบคุม | 3(3-0-9) | กพ.615 | การวัดและการควบคุม | 3(3-0-9) | |
| กพ.616 | การจัดการพลังงานในอาคาร | 3(3-0-9) | กพ.616 | การจัดการพลังงานในอาคาร | 3(3-0-9) | |
| หมวดวิชาเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | | | หมวดวิชาเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | | | คงเดิม |
| กพ.631 | การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ | 3(3-0-9) | กพ.631 | การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ | 3(3-0-9) | |
| กพ.632 | การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย | 3(3-0-9) | กพ.632 | การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย | 3(3-0-9) | |
| กพ.633 | การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ | 3(3-0-9) | กพ.633 | การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ | 3(3-0-9) | |
| กพ.635 | วิศวกรรมความปลอดภัยและกฎหมายสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | กพ.635 | วิศวกรรมความปลอดภัยและกฎหมายสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | |
| กพ.634 | การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | กพ.634 | การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | |
| กพ.636 | การประเมินวัฏจักรสสารและการออกแบบเชิงนิเวศน์ | 3(3-0-9) | กพ.636 | การประเมินวัฏจักรสสารและการออกแบบเชิงนิเวศน์ | 3(3-0-9) | |
| 4.วิชาเลือก | | | 3.วิชาเลือก | | | |
| นักศึกษา เลือกศึกษาอย่างน้อย 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิตหรือเลือกจากหมวดวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาไม่ได้เลือกศึกษาเป็นวิชาบังคับเลือก | | | **แผน 1 แบบวิชาการ**<br>นักศึกษา เลือกศึกษาอย่างน้อย 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิตหรือเลือกจากหมวดวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาไม่ได้เลือกศึกษาเป็นวิชาบังคับเลือก<br>**แผน 2 แบบวิชาชีพ**<br>นักศึกษา เลือกศึกษา 3 รายวิชา จำนวน 9 หน่วยกิตหรือเลือกจากหมวดวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาไม่ได้เลือกศึกษาเป็นวิชาบังคับเลือก | | | |
| กพ.606 | กพ.606 | กพ.606 | กพ.606 | การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ | 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.617 | เทคโนโลยีเชื้อเพลิงและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | กพ.617 | เทคโนโลยีเชื้อเพลิงและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | |
| กพ.618 | การใช้พลังงานร่วมในกระบวนการผลิต | 3(3-0-9) | กพ.618 | การใช้พลังงานร่วมในกระบวนการผลิต | 3(3-0-9) | |
| กพ.619 | พลังงานทดแทน | 3(3-0-9) | กพ.619 | พลังงานทดแทน | 3(3-0-9) | |
| กพ.696 | หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | กพ.696 | หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน | 3(3-0-9) | แก้ไขชื่อวิชา |
| | | | กพ.697 | หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | เพิ่มรายวิชาเลือก |

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| 5.วิทยานิพนธ์<br>กพ.800 วิทยานิพนธ์ 18 | 4.วิทยานิพนธ์<br>กพ.804 วิทยานิพนธ์ 15<br>5.ค้นคว้าอิสระ<br>กพ 790 ศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 | ลดหน่วยกิต 3 หน่วยกิต<br><br>เพิ่มวิชาศึกษาค้นคว้าอิสระ |
| **8.ข้อกำหนดของหลักสูตรและหัวข้อที่สำคัญ**<br><u>การทำวิทยานิพนธ์</u><br>(1) นักศึกษาจะจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ได้ นักศึกษาจะจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้เมื่อศึกษารายวิชาเมื่อศึกษารายวิชาบังคับ 13 หน่วยกิต วิชาบังคับเลือก 9 หน่วยกิต และวิชาเลือก 3 หน่วยกิต โดยได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า<br>(2) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ<br>(3) หลังจากจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์แล้ว นักศึกษาต้องเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารโครงการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 3 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำนักศึกษา รวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์<br>(4) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา | **8.ข้อกำหนดของหลักสูตรและหัวข้อที่สำคัญ**<br><u>การทำวิทยานิพนธ์</u><br>(1) นักศึกษาจะจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ได้ นักศึกษาจะจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้เมื่อศึกษารายวิชาเมื่อศึกษารายวิชาบังคับ 15 หน่วยกิต วิชาบังคับเลือก 6 หน่วยกิต และวิชาเลือก 3 หน่วยกิต โดยได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า<br>(2) นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ<br>(3) หลังจากจดทะเบียนทำวิทยานิพนธ์แล้ว นักศึกษาต้องเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารโครงการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 3 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำนักศึกษา รวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์<br>(4) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา | ปรับเพิ่ม/ลดหน่วยกิต<br>วิชาบังคับจาก 13 หน่วยกิต เป็น 15 หน่วย วิชาบังคับเลือก จาก 9 หน่วยกิต เป็น 6 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ จาก 18 หน่วยกิต เป็น 15 หน่วยกิต |
| <u>การสอบวิทยานิพนธ์</u><br>(1) กรรมการสอบวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย อาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2561 | <u>การสอบวิทยานิพนธ์</u><br>(1) กรรมการสอบวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย อาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2561 | เพิ่มรายละเอียดการจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามระเบียบ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559 |
| (2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่างประเทศผ่านแล้ว<br>(3) การสอบวิทยานิพนธ์ เป็นการสอบปากเปล่า และเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าร่วมฟังได้โดยเป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการสอบวิทยานิพนธ์จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์<br>4) การจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ห้องสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้ | (2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาต่างประเทศผ่านแล้ว<br>(3) การสอบวิทยานิพนธ์ เป็นการสอบปากเปล่า และเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าร่วมฟังได้โดยเป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการสอบวิทยานิพนธ์จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์<br>(4) การจัดทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ห้องสมุดแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด และนำส่งวิทยานิพนธ์เข้าระบบบริหารจัดการวิทยานิพนธ์ให้มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตาม | |

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ตามระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2559<br>5) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) | ระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ พ.ศ. 2564<br>(5) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) | |
| **9. ) รายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตร โดยเปรียบเทียบในลักษณะเป็นวิชาต่อวิชา**<br>**1.หมวดวิชาเสริมพื้นฐาน**<br>กพ.500 พื้นฐานความรู้ทางการจัดการพลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม | **9. ) รายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตร โดยเปรียบเทียบในลักษณะเป็นวิชาต่อวิชา** | ตัดวิชา วิชาเสริมพื้นฐาน (กพ.500) |
| **2. หมวดวิชาบังคับ**<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับ5 วิชารวม 13 หน่วยกิต | **2. หมวดวิชาบังคับ**<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับ5 วิชารวม 15 หน่วยกิต | เพิ่มจาก 13 เป็น 15 หน่วย |
| กพ.605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมย่างยั่งยืน 3(3-0-9) | กพ.605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-9) | กพ.610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-9) | กพ.621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงงานและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.630 เทคโนโลยีสะอาด 3(3-0-9) | กพ.630 เทคโนโลยีสะอาด 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.690 สัมมนา 1(1-0-3) | กพ.690 สัมมนา 3(1-0-3) | เพิ่ม 2 หน่วยกิต |
| **3.หมวดวิชาบังคับเลือก**<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับเลือกไม่ต่ำกว่า 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่ง อย่างน้อย 6 หน่วยกิต | **3.หมวดวิชาบังคับเลือก**<br>**แผน 1 แบบวิชาการ**<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับเลือกไม่ต่ำกว่า 2 วิชา รวม 6 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่ง | แผน 1 ปรับลดวิชาบังคับเลือกจาก 9 หน่วย เหลือ 6 หน่วยกิต |
| | **แผน 2 แบบวิชาชีพ**<br>นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับเลือกไม่ต่ำกว่า 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่ง | เพิ่มแผน 2 โดยศึกษารายวิชาบังคับเลือก 9 หน่วยกิต |
| หมวดวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน | หมวดวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน | คงเดิม |
| กพ.611 การจัดการพลังงานไฟฟ้า 3(3-0-9) | กพ.611 การจัดการพลังงานไฟฟ้า 3(3-0-9) | |
| กพ.612 การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน 3(3-0-9) | กพ.612 การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน 3(3-0-9) | |
| กพ.613 การใช้ความร้อนส่วนเกิน 3(3-0-9) | กพ.613 การใช้ความร้อนส่วนเกิน 3(3-0-9) | |

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | | | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | | | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|---|---|---|---|
| กพ.614 | การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน | 3(3-0-9) | กพ.614 | การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน | 3(3-0-9) | เปลี่ยนคำบรรยายรายวิชา |
| กพ.615 | การวัดและการควบคุม | 3(3-0-9) | กพ.615 | การวัดและการควบคุม | 3(3-0-9) | |
| กพ.616 | การจัดการพลังงานในอาคาร | 3(3-0-9) | กพ.616 | การจัดการพลังงานในอาคาร | 3(3-0-9) | |
| หมวดวิชาเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | | | หมวดวิชาเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | | | คงเดิม |
| กพ.631 | การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ | 3(3-0-9) | กพ.631 | การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ | 3(3-0-9) | |
| กพ.632 | การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย | 3(3-0-9) | กพ.632 | การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย | 3(3-0-9) | |
| กพ.633 | การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ | 3(3-0-9) | กพ.633 | การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ | 3(3-0-9) | |
| กพ.635 | วิศวกรรมความปลอดภัยและกฎหมายสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | กพ.635 | วิศวกรรมความปลอดภัยและกฎหมายสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | |
| กพ.634 | การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | กพ.634 | การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | |
| กพ.636 | การประเมินวัฏจักรสสารและการออกแบบเชิงนิเวศน์ | 3(3-0-9) | กพ.636 | การประเมินวัฏจักรสสารและการออกแบบเชิงนิเวศน์ | 3(3-0-9) | |
| **4.หมวดวิชาเลือก** | | | **4.หมวดวิชาเลือก** | | | |
| | | | **แผน 1 แบบวิชาการ** | | | คงเดิม |
| นักศึกษา เลือกศึกษาอย่างน้อย 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิตหรือเลือกจากหมวดวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาไม่ได้เลือกศึกษาเป็นวิชาบังคับเลือก | | | นักศึกษา เลือกศึกษาอย่างน้อย 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิตหรือเลือกจากหมวดวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาไม่ได้เลือกศึกษาเป็นวิชาบังคับเลือก | | | |
| | | | **แผน 2 แบบวิชาชีพ** | | | |
| | | | นักศึกษา เลือกศึกษา3 รายวิชา จำนวน 9 หน่วยกิตหรือเลือกจากหมวดวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาไม่ได้เลือกศึกษาเป็นวิชาบังคับเลือก | | | |
| กพ.606 | กพ.606 | กพ.606 | กพ.606 | การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ | 3(3-0-9) | คงเดิม |
| กพ.617 | เทคโนโลยีเชื้อเพลิงและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | กพ.617 | เทคโนโลยีเชื้อเพลิงและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | |
| กพ.618 | การใช้พลังงานร่วมในกระบวนการผลิต | 3(3-0-9) | กพ.618 | การใช้พลังงานร่วมในกระบวนการผลิต | 3(3-0-9) | |
| กพ.619 | พลังงานทดแทน | 3(3-0-9) | กพ.619 | พลังงานทดแทน | 3(3-0-9) | |
| กพ.696 | หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | กพ.696 | หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน | 3(3-0-9) | แก้ไขชื่อวิชา |
| | | | กพ.697 | หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-9) | เพิ่มรายวิชาเลือก |
| *5.วิทยานิพนธ์* | | | *4.วิทยานิพนธ์* | | | |
| กพ.800 | วิทยานิพนธ์ | 18 | กพ.804 | วิทยานิพนธ์ | 15 | ลดหน่วยกิต 3 หน่วย |
| | | | *5.ค้นคว้าอิสระ* | | | |

| หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2561 | หลักสูตรปรับปรุงฉบับ พ.ศ. 2566 | สรุปการเปลี่ยนแปลง |
|---|---|---|
| | กพ 790 ศึกษาค้นคว้าอิสระ 6 | เพิ่มวิชาศึกษาค้นคว้าอิสระ |
| 10) รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน โดยเปรียบเทียบในลักษณะเป็นวิชาต่อวิชา (ไม่มี) | 10) รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน โดยเปรียบเทียบในลักษณะเป็นวิชาต่อวิชา (ไม่มี) | |

**<u>ภาคผนวก</u> 3 ตารางเทียบรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม ฉบับ พ.ศ. 2561 ฉบับ พ.ศ. 2566**

| รายวิชาในหลักสูตร พ.ศ. 2561 | รายวิชาในหลักสูตร พ.ศ. 2566 |
|---|---|
| **รายวิชาที่เทียบได้** | **รายวิชาที่เทียบได้** |
| กพ.605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน (3 หน่วยกิต) | กพ.605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน (3 หน่วยกิต) |
| กพ.610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (3 หน่วยกิต) | กพ.610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม (3 หน่วยกิต) |
| กพ.621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงงานและสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต) | กพ.621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงงานและสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต) |
| กพ.630 เทคโนโลยีสะอาด (3 หน่วยกิต) | กพ.630 เทคโนโลยีสะอาด (3 หน่วยกิต) |
| กพ.690 สัมมนา (3 หน่วยกิต) | กพ.690 สัมมนา (3 หน่วยกิต) |
| กพ.611 การจัดการพลังงานไฟฟ้า (3 หน่วยกิต) | กพ.611 การจัดการพลังงานไฟฟ้า (3 หน่วยกิต) |
| กพ.612 การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน (3 หน่วยกิต) | กพ.612 การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน (3 หน่วยกิต) |
| กพ.613 การใช้ความร้อนส่วนเกิน (3 หน่วยกิต) | กพ.613 การใช้ความร้อนส่วนเกิน (3 หน่วยกิต) |
| กพ.614 การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน (3 หน่วยกิต) | กพ.614 การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน (3 หน่วยกิต) |
| กพ.615 การวัดและการควบคุม (3 หน่วยกิต) | กพ.615 การวัดและการควบคุม (3 หน่วยกิต) |
| กพ.616 การจัดการพลังงานในอาคาร (3 หน่วยกิต) | กพ.616 การจัดการพลังงานในอาคาร (3 หน่วยกิต) |
| กพ.631 การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ (3 หน่วยกิต) | กพ.631 การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ (3 หน่วยกิต) |
| กพ.632 การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย (3 หน่วยกิต) | กพ.632 การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย (3 หน่วยกิต) |
| กพ. 633 การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ (3 หน่วยกิต) | กพ. 633 การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ (3 หน่วยกิต) |
| กพ.634 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต) | กพ.634 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต) |
| กพ.635 วิศวกรรมความปลอดภัยและกฎหมายสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต) | กพ.635 วิศวกรรมความปลอดภัยและกฎหมายสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต) |
| กพ.636 การประเมินวัฏจักรสสารและการออกแบบเชิงนิเวศน์ (3 หน่วยกิต) | กพ.636 การประเมินวัฏจักรสสารและการออกแบบเชิงนิเวศน์ (3 หน่วยกิต) |
| กพ.606 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ (3 หน่วยกิต) | กพ.606 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ (3 หน่วยกิต) |

| | |
|---|---|
| กพ.617 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาด และสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต)<br>กพ.618 การใช้พลังงานร่วม ในกระบวนการผลิต (3 หน่วยกิต)<br>กพ.619 พลังงานทดแทน (3 หน่วยกิต)<br><br>กพ.696 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยี การจัดการพลังงาน (3 หน่วยกิต)<br>กพ.697 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยี การจัดการสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต)<br><br>**รายวิชาที่เทียบไม่ได้**<br>**กพ.500** พื้นฐานความรู้ทางการจัดการ พลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อม | กพ.617 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาด และสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต)<br>กพ.618 การใช้พลังงานร่วม ในกระบวนการผลิต (3 หน่วยกิต)<br>กพ.619 พลังงานทดแทน (3 หน่วยกิต)<br><br>กพ.696 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยี การจัดการพลังงาน (3 หน่วยกิต)<br>กพ.697 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยี การจัดการสิ่งแวดล้อม (3 หน่วยกิต) |

**หมายเหตุ** ในกรณีหลักสูตรเดิมรายวิชานั้น ๆ หน่วยกิต ต่ำกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่สามารถเทียบรายวิชาที่หน่วยกิตที่น้อยกว่าไปหน่วยกิตที่มากกว่าได้ เช่น รายวิชาเดิม จำนวน 2 หน่วยกิต สามารถเทียบรายวิชากับหลักสูตรใหม่ 3 หน่วยกิต เป็นต้น

**ภาคผนวก 4** ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ และการออกแบบหลักสูตร (แบบวิชาการ และแบบวิชาชีพ)

| รายวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ด้านความรู้ (Knowledge) | | | ด้านทักษะ (Skills) | | | | ด้านจริยธรรม (Ethics) | | | ด้านลักษณะบุคคล (Character) | | |
| | K 1 | K 2 | K 3 | S 1 | S 2 | S 3 | S 4 | E 1 | E 2 | E 3 | C 1 | C 2 | C 3 |
| กพ. 605 การจัดการกระบวนการอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | |
| กพ. 610 การจัดการพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ. 621 สถิติและเศรษฐศาสตร์เพื่อการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม | ✓ | | | | ✓ | | | | | | | ✓ | ✓ |
| กพ. 630 เทคโนโลยีสะอาด | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | ✓ |
| กพ. 690 สัมมนา | | | | ✓ | | ✓ | | | | | | | |
| กพ. 611 การจัดการพลังงานไฟฟ้า | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ. 612 การถ่ายเทความร้อนในการจัดการพลังงาน | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | | | | ✓ | |
| กพ. 614 การวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อน | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ. 615 การวัดและการควบคุม | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ. 631 การควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | ✓ |
| กพ. 632 การควบคุมและจัดการกากและของเสียอันตราย | ✓ | ✓ | | | | | | | ✓ | | | | ✓ |
| กพ. 633 การควบคุมและจัดการมลพิษอากาศ | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ. 635 วิศวกรรมความปลอดภัยและกฎหมายสิ่งแวดล้อม | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | | | |
| กพ. 606 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ | ✓ | | | | | | | | | | | | |

| รายวิชา | ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ด้านความรู้ (Knowledge) | | | ด้านทักษะ (Skills) | | | | ด้านจริยธรรม (Ethics) | | | ด้านลักษณะบุคคล (Character) | | |
| | K 1 | K 2 | K 3 | S 1 | S 2 | S 3 | S 4 | E 1 | E 2 | E 3 | C 1 | C 2 | C 3 |
| กพ. 613 การใช้ความร้อนส่วนเกิน | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ. 616 การจัดการพลังงานในอาคาร | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | | | |
| กพ. 617 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงสะอาดและสิ่งแวดล้อม | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ. 618 การใช้พลังงานร่วมในกระบวนการผลิต | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ. 619 พลังงานทดแทน | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | ✓ | | | |
| กพ. 634 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม | | ✓ | | ✓ | | | | | | ✓ | | | |
| กพ. 636 การประเมินวัฏจักรสสาร และการออกแบบเชิงนิเวศ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | | | | | | ✓ |
| กพ.696 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ 697 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม | ✓ | | | | | | | | | | | | |
| กพ 790 ศึกษาค้นคว้าอิสระ | ✓ | | | | | | ✓ | | | | | | |
| กพ. 804 วิทยานิพนธ์ | ✓ | | | | | | ✓ | | | | | | |