



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)

คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขตระยอง

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตระยอง คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม
สถานที่จัดการเรียนการสอน	คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง

องค์ประกอบที่ 1 ชื่อปริญญา ประกาศนียบัตร ประกาศนียบัตรชั้นสูง และสาขาวิชา

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ
 ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Energy Technology and Management

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ)
 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ)
 ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Master of Science (Energy Technology and Management)
 ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : M.Sc. (Energy Technology and Management)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. รูปแบบของหลักสูตร

4.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท แผน 1 แบบวิชาการ และแผน 2 แบบวิชาชีพ

4.2 ประเภทของหลักสูตร

- ☒ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก
- ☒ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข
- ☒ แผน 2 แบบวิชาชีพ

4.3 ภาษาที่ใช้

การเรียนการสอนใช้ภาษาไทย สำหรับเอกสารและตำราเรียนในรายวิชาของหลักสูตรมีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้

4.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

4.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

5. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
- ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ ฉบับปี พ.ศ. 2562
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการคณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม ในการประชุมครั้งที่ 3/2566 เมื่อวันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2566
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการบริหารบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 3/2566 ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2566
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 3/2566 ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ. 2566
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 7/2566 เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2566
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 7/2566 เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2566

องค์ประกอบที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. ปรัชญาของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ให้มีขีดความสามารถและมีทักษะในการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนมีความเป็นผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความสำคัญของหลักสูตร

ปัจจุบัน การขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทยได้มุ่งเน้นโมเดลเศรษฐกิจแบบชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy: BCG Model) โดยใช้จุดเด่นและศักยภาพของประเทศในเรื่องเกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ รวมถึงการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจ เป็นหลัก นอกจากนี้ ยังครอบคลุมถึงโครงการเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก หรืออีอีซี (Eastern Economic Corridor: EEC) ที่มุ่งเน้นการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการบนฐานของเทคโนโลยีสมัยใหม่และนวัตกรรมใน 12 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ และอุตสาหกรรมพัฒนาบุคลากรและการศึกษา ดังนั้น ในระหว่างปี พ.ศ. 2567 – 2571 ประเทศไทยจึงต้องการกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถตามโมเดลเศรษฐกิจ BCG และในอุตสาหกรรมเป้าหมายดังกล่าวเป็นจำนวนมาก กอปรกับคณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง มีทำเลที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ EEC ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) ซึ่งเป็นหลักสูตรที่สอดคล้องกับโมเดลเศรษฐกิจ BCG และอุตสาหกรรมเป้าหมายบางส่วน หลักสูตรฯ จึงสามารถสนับสนุนนโยบายดังกล่าวทั้งด้านวิชาการ และกำลังคนเป็นอย่างดี ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดการเรียนการสอนต่อไป เพื่อให้สามารถผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถตรงกับความต้องการของประเทศ

2.1 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

2.1.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) ได้คำนึงถึงสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปและความสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาประเทศตามกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561- 2580) คือ “ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” โดยประเทศมีความมั่นคงของอาหาร พลังงาน และน้ำ มีเศรษฐกิจที่มีความสามารถในการแข่งขันสูง สร้างเศรษฐกิจและสังคมแห่งอนาคต รวมถึงมีการพัฒนาที่สามารถสร้างความเจริญด้านรายได้ และคุณภาพชีวิตของประชาชน

อย่างต่อเนื่อง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แล้ว แผนอุดมศึกษาระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561- 2580) ที่มุ่งเน้นการตอบวิสัยทัศน์ของชาติผ่านการสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอน บนความรับผิดชอบและมีคุณภาพทางการศึกษาที่สอดคล้องกับความมั่นคงของประเทศ การสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนความมั่งคั่งของประเทศ และการสร้างองค์ความรู้ที่ตรงกับความต้องการเพื่อสนับสนุนความยั่งยืนของประเทศ เมื่อพิจารณาแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจในระหว่างปี พ.ศ. 2567 – 2571 ประเทศได้มุ่งเน้นโมเดลเศรษฐกิจ BCG และการขับเคลื่อนกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายเขตพื้นที่ EEC เป็นสำคัญ ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) จึงได้วางแผนการจัดการเรียนการสอนผ่านรายวิชา กิจกรรม งานวิจัย และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่มุ่งเน้นโมเดลเศรษฐกิจ BCG และกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย อาทิเช่น อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ และอุตสาหกรรมการพัฒนาบุคลากรและการศึกษา โดยผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถทั้งในเชิงทฤษฎี และการปฏิบัติทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการพลังงาน เพื่อให้มหาบัณฑิตสามารถนำเทคโนโลยีด้านพลังงานและการจัดการมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และมีความยั่งยืน

2.1.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) ได้คำนึงถึงสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยมุ่งเน้นการพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปลูกฝังความคิดการพัฒนาสังคมสีเขียว พลังงานสีเขียวซึ่งเป็นรากฐานนำไปสู่ความยั่งยืน ยังถือเป็นการสร้างความตระหนักในการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นการวัฒนธรรมอันดีงามที่มีการสืบทอดกันมาอย่างช้านาน

2.2 ผลกระทบจากข้อ 2.1.1 และ 2.1.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์ และพันธกิจของมหาวิทยาลัย

2.2.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ แนวทางการพัฒนาประเทศ รวมถึงการศึกษาของประเทศที่เปลี่ยนไป ส่งผลให้หลักสูตรฯ ปรับปรุงได้มุ่งเน้นการสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนผ่านการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติที่นำไปสู่ความมั่นคงของประเทศ อีกทั้งสนับสนุนการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มความมั่งคั่งของประเทศ และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ตรงกับความต้องการของสังคมเพื่อเพิ่มความยั่งยืนของประเทศ

2.2.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

วิสัยทัศน์ และพันธกิจของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ คือ “มหาวิทยาลัยชั้นนำด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ” และ “ผลิตบัณฑิตที่พึงประสงค์ วิจัยและพัฒนา บริการวิชาการแก่สังคม ทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม ” ตามลำดับ หลักสูตรฯ ปรับปรุงได้มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีพลังงานและ

การจัดการทั้งในเชิงทฤษฎี ควบคู่กับการปฏิบัติทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน รวมถึงการจัดการพลังงาน เพื่อให้มหาวิทยาลัยสามารถนำเทคโนโลยีด้านพลังงานและการจัดการมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพอย่างเหมาะสม

2.3 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

2.3.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

2.3.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

2.3.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

3.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ ทั้งทางด้านทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีความพร้อมในการประกอบอาชีพทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ

3.2 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถนำเทคโนโลยีทางด้านพลังงานและการจัดการมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศแบบสมดุลและยั่งยืนตามมาตรฐานสากล

3.3 เพื่อส่งเสริมงานวิจัย การสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรม รวมถึงเทคโนโลยีที่เหมาะสมทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ

3.4 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณของวิชาชีพ มีจิตสำนึกที่ดีต่อสังคม ทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

4. จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567) เป็นหลักสูตรที่มีการบูรณาการหลายสาขาวิชา อาทิ สาขาวิชาเคมี เคมีอุตสาหกรรม วิศวกรรมเคมี ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ประยุกต์ เทคโนโลยีชีวภาพ นานาเทคโนโลยี วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมปิโตรเลียม วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมพลังงาน วิทยาศาสตร์พลังงาน เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ เป็นต้น ดังนั้นจึงสามารถรับนักศึกษาที่มาจากหลายสาขาวิชาได้ นอกจากนี้ หลักสูตรฯ มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ รวมถึงมีความสามารถคิด วิเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงานและการจัดการ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อีกทั้งมหาบัณฑิตที่ได้ยังตรงกับความต้องการของแนวทางการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศด้วยโมเดลเศรษฐกิจ BCG และการขับเคลื่อนกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายเขตพื้นที่ EEC

5. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 5.1 นักวิชาการ/นักวิทยาศาสตร์ ด้านพลังงานและการจัดการพลังงาน
- 5.2 นักวิจัยและนักพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ
- 5.3 นักวิเคราะห์ระบบพลังงานในภาคอุตสาหกรรม
- 5.4 ผู้ตรวจสอบและรับผิดชอบระบบพลังงานในภาคอุตสาหกรรม
- 5.5 ผู้ประกอบการด้านพลังงานและการจัดการ
- 5.6 อาชีพอิสระที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและการจัดการพลังงาน

6. ผลลัพธ์การเรียนรู้

6.1 วิธีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สิ่งที่ต้องทำได้/ได้ทำ	คุณลักษณะที่คาดหวัง
ผู้ใช้บัณฑิต	- นำองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน เช่น การติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบการกักเก็บพลังงาน แบตเตอรี่สำหรับรถไฟฟ้า และพลังงานทดแทนอื่นๆ - การประเมินการใช้พลังงานโดยใช้เครื่องมือวัด	- มีความรู้และสามารถถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานทดแทน และระบบจัดเก็บพลังงาน - มีทักษะการใช้เครื่องมือวัดด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการได้อย่างเหมาะสม
ศิษย์เก่า	- นักศึกษาต้องมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต - นักศึกษามีทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เช่น กระบวนการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ - มีทักษะในการเขียนโครงการด้านพลังงาน - มีทักษะในการนำเสนองาน - มีทักษะการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ด้านพลังงาน	- สามารถถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานทดแทน และระบบจัดเก็บพลังงาน - สามารถเขียนแผนยุทธศาสตร์และตรวจสอบความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องทางด้านพลังงาน - มีทักษะการสืบค้นข้อมูล การออกแบบ การวางแผน กระบวนการทำงาน และเพิ่มพูนองค์ความรู้ - สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
นักศึกษาปัจจุบัน	- การเรียนรู้ภาคทฤษฎีควบคู่กับภาคปฏิบัติ - มีการเสริมประสบการณ์ด้านพลังงานโดยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้กับหน่วยงานและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น การเชิญวิทยากรมาให้ความรู้ การศึกษาดูงานในโรงงานอุตสาหกรรม การแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับรุ่นพี่ - มีทักษะการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงสำหรับงานทางด้านพลังงาน	- สามารถใช้เครื่องมือวัดทางอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านพลังงาน - สามารถใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงสำหรับงานทางด้านพลังงาน

กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สิ่งที่ต้องทำได้/ได้ทำ	คุณลักษณะที่คาดหวัง
นักศึกษาในอนาคต	- มีการขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้ที่สนใจทั้งภาคอุตสาหกรรมและชุมชนในรูปแบบ งานวิจัยเชิงบูรณาการ - มีการนำความรู้ และทักษะด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนในภาคอุตสาหกรรมและชุมชน	- สามารถทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรมและชุมชนได้
อาจารย์/หลักสูตร	- การประยุกต์องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน และการจัดการมาใช้กับภาคอุตสาหกรรมและชุมชน - นักศึกษามีทักษะการคิดวิเคราะห์และการนำเสนอ - นักศึกษามีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต - นักศึกษามีทักษะการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านพลังงาน	- มีความรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและระบบจัดเก็บพลังงาน - มีทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เช่น กระบวนการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ - มีทักษะการสืบค้น การเขียนบทความ การอ้างอิงที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีพลังงาน และการจัดการ ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ - มีทักษะดิจิทัลในการทำงานด้านพลังงาน เช่น การเลือกใช้ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันสำหรับการคำนวณและการนำเสนอ การเลือกใช้คำสำคัญในการสืบค้น - มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีมนุษยสัมพันธ์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

- แบ่งออกเป็น
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้และทักษะเฉพาะทาง (Specific Outcomes: S)
 - ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้และทักษะทั่วไป (General Outcomes: G)

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	มอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	
PLO 2(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 3(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเอง	1. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 2. การอภิปรายในชั้นเรียน 3. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 4(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูล และการนำเสนองาน	1. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 2. การอภิปรายในชั้นเรียน 3. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 5(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
	5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือ ปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 2(S) อธิบายการจัดการพลังงาน ตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือ ปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 3(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือ ปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
PLO 4(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 5(S) ปรับปรุงระบบพลังงานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 6(S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 7(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่องานของตนเอง	1. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 2. การอภิปรายในชั้นเรียน 3. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
PLO 8(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูล และการนำเสนองาน	1. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 2. การอภิปรายในชั้นเรียน 3. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 9(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงาน ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และ จรรยาบรรณของนักวิจัย	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือ ปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่ เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือ ปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 2(S) อธิบายการจัดการพลังงาน ตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือ ปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
	3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	
PLO 3(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 4(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 5(S) เลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมกับการใช้งานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยายกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับมอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
PLO 6(S) อธิบายหลักการการประเมิน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของ โครงการด้านพลังงานได้	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือ ปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 7(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จัก บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อ ตนเอง	1. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่าน กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 2. การอภิปรายในชั้นเรียน 3. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 8(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูล และการนำเสนองาน	1. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 2. การอภิปรายในชั้นเรียน 3. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 4. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม
PLO 9(S) เขียนโครงร่างการวิจัยได้ อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และ จรรยาบรรณของนักวิจัย	1. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานหรือ ปัญหาเป็นฐาน (Project-based or Problem-based Learning) 2. กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง 3. การอภิปรายในชั้นเรียน 4. การนำเสนอ / งานที่ได้รับ มอบหมาย 5. การเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม	1. ผลงานจากโครงงานหรือปัญหา 2. การสะท้อนคิดโดยผู้เรียน 3. การสังเกตโดยผู้สอน 4. วิธีการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่หลักสูตรเห็นว่าเหมาะสม

6.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้	รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้
1. ความรู้ (Knowledge)	- บูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ เพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้ การทำงานและการดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง - มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์นวัตกรรม เชื่อมโยงความรู้ใหม่เพื่อการค้นพบ และสร้างสิ่งใหม่ที่เป็นที่ยอมรับ - ประเมิน อธิบาย วิพากษ์ สถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้เป็นฐาน
2. ทักษะ (Skills)	- ใช้เครื่องมือวัดและวิเคราะห์ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการได้อย่างเหมาะสม - ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือทั้งในและต่างประเทศเพื่อนำเสนอได้เหมาะสมกับสถานการณ์ - ใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ - สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ - คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและแก้ไขปัญหาได้ - แสดงออกซึ่งทักษะในการปรับปรุง แก้ไข การสร้างความรู้ในการปฏิบัติ การคิดริเริ่มสร้างสิ่งใหม่ เพื่อสร้างความรู้ใหม่เชิงวิชาการหรือวิชาชีพ
3. จริยธรรม (Ethics)	- แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีวินัย ตรงต่อเวลา - แสดงออกถึงการมีจิตสาธารณะ เสียสละเพื่อส่วนรวม ทำประโยชน์เพื่อสังคม และเป็นที่ยังทางวิชาการ - แสดงออกถึงการใส่ใจในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม - การกระทำที่เป็นไปตามกฎกติกาของสังคม ไม่ทำผิดกฎหมาย และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม
4. ลักษณะบุคคล (Character)	- แสดงออกถึงจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงาน และเห็นคุณค่าในการใช้พลังงาน - แสดงออกถึงการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้หน้าที่ตนเอง เคารพผู้อื่น เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมที่มีความหลากหลายทางความคิดและวัฒนธรรมได้ - ปรับตัวให้เข้ากับสังคมและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงได้ - แสดงแนวคิดในการเป็นผู้ประกอบการ

6.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับทักษะและความสามารถที่จำเป็นทั้ง 4 ด้าน

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	จริยธรรม (Ethics)	ลักษณะบุคคล (Character)
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ด้านพลังงานได้	✓	✓		
PLO 2(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	✓	✓	✓	✓
PLO 3(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และ ความรับผิดชอบต่อตนเองได้		✓	✓	✓
PLO 4(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนอ งาน		✓	✓	
PLO 5(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย	✓	✓	✓	

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	จริยธรรม (Ethics)	ลักษณะบุคคล (Character)
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	✓	✓		
PLO 2(S) อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมาย และมาตรฐานสากลได้	✓		✓	✓
PLO 3(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	✓	✓	✓	✓
PLO 4(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี พลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้	✓	✓	✓	✓
PLO 5(S) ปรับปรุงระบบพลังงานเพื่อให้ได้ ประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานได้	✓	✓	✓	✓
PLO 6(S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทาง เศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้	✓	✓	✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	จริยธรรม (Ethics)	ลักษณะบุคคล (Character)
PLO 7(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และ ความเป็นอยู่ของตนเองได้		✓	✓	✓
PLO 8(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน		✓	✓	
PLO 9(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย	✓	✓	✓	

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skills)	จริยธรรม (Ethics)	ลักษณะบุคคล (Character)
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	✓	✓		
PLO 2(S) อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมาย และมาตรฐานสากลได้	✓		✓	✓
PLO 3(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และ ทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	✓	✓	✓	✓
PLO 4(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี พลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ พลังงานได้	✓	✓	✓	✓
PLO 5(S) เลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมกับ การใช้งานได้	✓	✓	✓	✓
PLO 6(S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทาง เศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้	✓	✓	✓	✓
PLO 7(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และ ความเป็นอยู่ของตนเองได้		✓	✓	✓
PLO 8(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน		✓	✓	
PLO 9(S) เขียนโครงร่างการวิจัยได้อย่างถูกต้องตาม หลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย	✓	✓	✓	

6.5 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	วิสัยทัศน์	พันธกิจ 1	พันธกิจ 2	พันธกิจ 3	พันธกิจ 4
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ด้านพลังงานได้	✓	✓	✓		
PLO 2(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	✓	✓	✓	✓	
PLO 3(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 4(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูล และการนำเสนองาน	✓	✓	✓		
PLO 5(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย	✓	✓	✓	✓	✓

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	วิสัยทัศน์	พันธกิจ 1	พันธกิจ 2	พันธกิจ 3	พันธกิจ 4
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	✓	✓	✓		
PLO 2(S) อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้	✓	✓	✓		
PLO 3(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	✓	✓	✓	✓	
PLO 4(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้	✓	✓	✓	✓	
PLO 5(S) ปรับปรุงระบบพลังงาน	✓	✓	✓	✓	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	วิสัยทัศน์	พันธกิจ 1	พันธกิจ 2	พันธกิจ 3	พันธกิจ 4
เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานได้					
PLO 6(S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้	✓	✓	✓	✓	
PLO 7(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 8(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูล และการนำเสนองาน	✓	✓	✓		
PLO 9(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย	✓	✓	✓	✓	✓

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	วิสัยทัศน์	พันธกิจ 1	พันธกิจ 2	พันธกิจ 3	พันธกิจ 4
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	✓	✓	✓		
PLO 2(S) อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้	✓	✓	✓		
PLO 3(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	✓	✓	✓	✓	
PLO 4(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้	✓	✓	✓	✓	
PLO 5(S) เลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมกับการใช้งานได้	✓	✓	✓	✓	
PLO 6(S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	✓	✓	✓	✓	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	วิสัยทัศน์	พันธกิจ 1	พันธกิจ 2	พันธกิจ 3	พันธกิจ 4
ของโครงการด้านพลังงานได้					
PLO 7(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จัก บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบ ต่อตนเองได้	✓	✓	✓	✓	✓
PLO 8(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูล และการนำเสนองาน	✓	✓	✓		
PLO 9(S) เขียนโครงร่างการวิจัยได้ อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และ จรรยาบรรณของนักวิจัย	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ

วิสัยทัศน์ หมายถึง มหาวิทยาลัยชั้นนำด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เป็นที่ยอมรับในระดับ
นานาชาติ

พันธกิจ 1 หมายถึง ผลิตบัณฑิตที่พึงประสงค์

พันธกิจ 2 หมายถึง วิจัยและพัฒนา

พันธกิจ 3 หมายถึง บริการวิชาการแก่สังคม

พันธกิจ 4 หมายถึง ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม (รวมถึงจริยธรรม)

6.6 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับคุณลักษณะ
พื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ.

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Graduate Attribute 1	Graduate Attribute 2	Graduate Attribute 3	Graduate Attribute 4
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ วิทยานิพนธ์ด้านพลังงานได้	✓			
PLO 2(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการ ทำงานได้	✓			✓
PLO 3(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้		✓		
PLO 4(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการ นำเสนองาน			✓	
PLO 5(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่าง ถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของ	✓	✓	✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Graduate Attribute 1	Graduate Attribute 2	Graduate Attribute 3	Graduate Attribute 4
นักวิจัย				

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Graduate Attribute 1	Graduate Attribute 2	Graduate Attribute 3	Graduate Attribute 4
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	✓			
PLO 2(S) อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้	✓			✓
PLO 3(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	✓			✓
PLO 4(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้	✓		✓	✓
PLO 5(S) ปรับปรุงระบบพลังงานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานได้	✓		✓	✓
PLO 6(S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้	✓			✓
PLO 7(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเองได้		✓		
PLO 8(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน			✓	
PLO 9(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย	✓	✓	✓	✓

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Graduate Attribute 1	Graduate Attribute 2	Graduate Attribute 3	Graduate Attribute 4
PLO 1(S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	✓			
PLO 2(S) อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้	✓			✓
PLO 3(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้	✓			✓
PLO 4(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้	✓		✓	✓
PLO 5(S) เลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมกับการใช้งานได้	✓		✓	✓
PLO 6(S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้	✓			✓
PLO 7(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเองได้		✓		
PLO 8(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน			✓	
PLO 9(S) เขียนโครงร่างการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ

- Graduate Attribute 1: เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Person with Professional and Thinking Skills)
- Graduate Attribute 2: เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคม และเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Person with Social Responsibility)
- Graduate Attribute 3: เป็นผู้มีความคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Person with Innovative and Technopreneur Mindset)
- Graduate Attribute 4: เป็นบุคคลที่สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Person with Global Competence)

7. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้

7.1 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ชั้นปีที่ 1 (YLO 1)

YLO 1.1 อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ด้านพลังงานได้

YLO 1.2 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้

YLO 1.3 ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้

ชั้นปีที่ 2 (YLO 2)

YLO 2.1 มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน

YLO 2.2 พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ชั้นปีที่ 1 (YLO 1)

YLO 1.1 อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้

YLO 1.2 อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้

YLO 1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้

YLO 1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้

YLO 1.5 ปรับปรุงระบบพลังงานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานได้

YLO 1.6 อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้

YLO 1.7 ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้

ชั้นปีที่ 2 (YLO 2)

YLO 2.1 มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน

YLO 2.2 พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ชั้นปีที่ 1 (YLO 1)

YLO 1.1 อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้

YLO 1.2 อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้

YLO 1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้

YLO 1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้

YLO 1.5 เลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมกับการใช้งานได้

YLO 1.6 อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้

YLO 1.7 ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้

ชั้นปีที่ 2 (YLO 2)

YLO 2.1 มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน

YLO 2.2 เขียนโครงการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัยได้

7.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	PLO 1 (S)	PLO 2 (S)	PLO 3 (G)	PLO 4 (G)	PLO 5 (S)
YLO 1.1 อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ด้านพลังงานได้	✓				
YLO 1.2 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้		✓			
YLO 1.3 ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้			✓		
YLO 2.1 มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน				✓	
YLO 2.2 พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย				✓	✓

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	PLO 1 (S)	PLO 2 (S)	PLO 3 (S)	PLO 4 (S)	PLO 5 (S)	PLO 6 (S)	PLO 7 (G)	PLO 8 (G)	PLO 9 (S)
YLO 1.1 อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้	✓								
YLO 1.2 อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้		✓							

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร	PLO 1 (S)	PLO 2 (S)	PLO 3 (S)	PLO 4 (S)	PLO 5 (S)	PLO 6 (S)	PLO 7 (G)	PLO 8 (G)	PLO 9 (S)
YLO 1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ในการทำงานได้			✓						
YLO 1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้				✓					
YLO 1.5 ปรับปรุงระบบพลังงานเพื่อให้ได้ ประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานได้					✓				
YLO 1.6 อธิบายหลักการการประเมิน ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ ด้านพลังงานได้						✓			
YLO 1.7 ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเอง							✓		
YLO 2.1 มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและ การนำเสนองาน								✓	
YLO 2.2 พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้ อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และ จรรยาบรรณของนักวิจัย									✓

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร	PLO 1 (S)	PLO 2 (S)	PLO 3 (S)	PLO 4 (S)	PLO 5 (S)	PLO 6 (S)	PLO 7 (G)	PLO 8 (G)	PLO 9 (S)
YLO 1.1 อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ด้านพลังงานได้	✓								
YLO 1.2 อธิบายการจัดการพลังงานตาม กฎหมายและมาตรฐานสากลได้		✓							
YLO 1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ในการทำงานได้			✓						
YLO 1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้				✓					
YLO 1.5 เลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานที่ เหมาะสมกับการใช้งานได้					✓				
YLO 1. อธิบายหลักการการประเมินความ คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้าน พลังงานได้						✓			

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร	PLO 1 (S)	PLO 2 (S)	PLO 3 (S)	PLO 4 (S)	PLO 5 (S)	PLO 6 (S)	PLO 7 (G)	PLO 8 (G)	PLO 9 (S)
YLO 1.7 ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้							✓		
YLO 2.1 มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและ การนำเสนองาน								✓	
YLO 2.2 เขียนโครงร่างการวิจัยได้อย่าง ถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณ ของนักวิจัย									✓

องค์ประกอบที่ 3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

1. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

2. โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

หมวดวิชาบังคับ 36 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต* 1 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

*รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

หมวดวิชาบังคับ 24 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต* 2 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 12 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะ 9 หน่วยกิต

วิชาเลือกทั่วไป 3 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

*รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

แผน 2 แบบวิชาชีพ

หมวดวิชาบังคับ 18 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต* 2 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 18 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะ 15 หน่วยกิต

วิชาเลือกทั่วไป 3 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

*รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

3. รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

หมวดวิชาบังคับ

วิชาบังคับ

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025105*	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา (Research Methodology and Seminar)	1(0-2-1)
130025901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	36

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025108	เศรษฐศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environment Economics)	3(3-0-6)
130025109	เทคโนโลยีการผลิตพลังงาน (Energy Production Technology)	3(3-0-6)
130025110	เครื่องมือวัดสำหรับวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (Scientific and Engineering Instruments)	3(2-2-5)
130025111	เทคโนโลยีการจัดการพลังงานด้านไฟฟ้าและความร้อน (Electrical and Thermal Energy Management Technology)	3(3-0-6)
130025112*	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	1(0-2-1)
130025104*	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130025902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12

แผน 2 แบบวิชาชีฟ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025108	เศรษฐศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environment Economics)	3(3-0-6)
130025109	เทคโนโลยีการผลิตพลังงาน (Energy Production Technology)	3(3-0-6)
130025110	เครื่องมือวัดสำหรับวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (Scientific and Engineering Instruments)	3(2-2-5)
130025111	เทคโนโลยีการจัดการพลังงานด้านไฟฟ้าและความร้อน (Electrical and Thermal Energy Management Technology)	3(3-0-6)
130025112*	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	1(0-2-1)
130025104*	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130025903	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6

หมวดวิชาเลือก

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข	จำนวน 12 หน่วยกิต
แผน 2 แบบวิชาชีพ	จำนวน 18 หน่วยกิต

วิชาเลือกเฉพาะ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
	1. กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีพลังงาน	
130025703	เทคโนโลยีเชื้อเพลิงและการเผาไหม้ (Fuel and Combustion Technology)	3(3-0-6)
130025704	พลังงานแสงอาทิตย์และการใช้งาน (Solar Energy and Its Application)	3(3-0-6)
130025710	เทคโนโลยีหม้อต้มไอน้ำและเตาเผา (Steam Boiler and Furnace Technology)	3(3-0-6)
130025711	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Technology)	3(3-0-6)

130025712	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ (Bioenergy Technology)	3(2-2-5)
130025713	การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ (Waste Heat Recovery)	3(3-0-6)
130025714	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพินช์ (Application of Pinch Technology)	3(3-0-6)
130025715	เคมีไฟฟ้าและวัสดุนำไฟฟ้าสำหรับการประยุกต์ด้านพลังงาน (Electrochemistry and Electrical Material for Energy Application)	3(3-0-6)
130025720	วัสดุขั้นสูงสำหรับการประยุกต์ทางพลังงาน (Advanced Material for Energy Application)	3(3-0-6)
130025721	กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเลียม (Petroleum Industrial Process)	3(3-0-6)
130025722	เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell Technology)	3(3-0-6)
130025723	การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ (Heterogeneous Catalysis)	3(3-0-6)
130025724	นาโนเทคโนโลยีสำหรับวัสดุอิเล็กทรอนิกส์และพลังงาน (Nanotechnology for Electronic Material and Energy)	3(3-0-6)
130025725	วัสดุและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Smart Material and Electronics)	3(3-0-6)
130025726	กระบวนการสังเคราะห์เชื้อเพลิงเหลว (Liquid Fuel Synthesis Process)	3(2-2-5)
130025727	อิเล็กทรอนิกส์เซรามิกและการประยุกต์ด้านพลังงาน (Electroceramic and Energy Application)	3(3-0-6)
130025728	วัสดุชีวภาพและการประยุกต์ด้านพลังงาน (Biomaterial and Energy Application)	3(3-0-6)
130025729	วัสดุเชิงประกอบและการประยุกต์ด้านพลังงาน (Composite Material and Energy Application)	3(3-0-6)
130025730	เทคโนโลยีไอโอทีสำหรับการประยุกต์ด้านพลังงาน (IoT Technology for Energy Application)	3(3-0-6)
130025731	เทคโนโลยีระบบควบคุมอัจฉริยะสำหรับงานพลังงาน (Intelligent Control Technology for Energy Application)	3(3-0-6)

130025732	เทคโนโลยีเซนเซอร์และอุปกรณ์กำเนิดพลังงานความถี่สูง (Sensor Technology and High-Frequency Energy Generator)	3(3-0-6)
130025733	การออกแบบระบบพลังงานความร้อน (Thermal Energy System Design)	3(3-0-6)
130025798	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน 1 (Selected Topic in Energy Technology I)	3(3-0-6)
130025799	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน 2 (Selected Topic in Energy Technology II)	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)	
130025809	การจัดการพลังงานในงานโลจิสติกส์ (Energy Management in Logistics)	3(3-0-6)	
130025813	กฎหมาย นโยบายและการวางแผนพลังงาน (Energy Law, Policy and Planning)	3(3-0-6)	
130025814	การตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน (Energy Management System Audit)	3(3-0-6)	
130025816	การประเมินวัฏจักรชีวิตของโครงการทางด้านพลังงาน (Life Cycle Assessment for Energy Projects)	3(3-0-6)	
130025817	การตรวจวัดและประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Energy Measurement and Energy Efficiency Evaluation)	3(3-0-6)	
130025898	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านการจัดการพลังงาน 1 (Selected Topic in Energy Management I)	3(3-0-6)	
130025899	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านการจัดการพลังงาน 2 (Selected Topic in Energy Management II)	3(3-0-6)	

วิชาเลือกทั่วไป

3 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ภายในหรือภายนอกคณะได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะ

4. แผนการศึกษา

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025105*	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา (Research Methodology and Seminar)	1(0-2-1)
130025901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U
รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9

รวม 9 หน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025109	เทคโนโลยีการผลิตพลังงาน (Energy Production Technology)	3(3-0-6)
130025111	เทคโนโลยีการจัดการพลังงานด้านไฟฟ้าและความร้อน (Electrical and Thermal Energy Management Technology)	3(3-0-6)
130025112*	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	1(0-2-1)
130025xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025108	เศรษฐศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environment Economics)	3(3-0-6)
130025110	เครื่องมือวัดสำหรับวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (Scientific and Engineering Instruments)	3(2-2-5)
130025104*	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130025xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกทั่วไป (Free Elective Course)	3(x-x-x)

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

รวม 12 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
130025902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6
รวม 9 หน่วยกิต		

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025902	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6
รวม 6 หน่วยกิต		

แผน 2 แบบวิชาชีพ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025109	เทคโนโลยีการผลิตพลังงาน (Energy Production Technology)	3(3-0-6)
130025112*	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	1(0-2-1)
130025xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกทั่วไป (Free Elective Course)	3(x-x-x)

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025108	เศรษฐศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม (Energy and Environment Economics)	3(3-0-6)
130025110	เครื่องมือวัดสำหรับวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (Scientific and Engineering Instruments)	3(2-2-5)
130025104*	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
130025xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025111	เทคโนโลยีการจัดการพลังงานด้านไฟฟ้าและความร้อน (Electrical and Thermal Energy Management Technology)	3(3-0-6)
130025xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
130025xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง)
130025903	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	6
130025xxx	วิชาเลือกเฉพาะ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)

รวม 9 หน่วยกิต

5. คำอธิบายรายวิชา

130025104 สัมมนา 1(0-2-1)

(Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่เรียนจากตำรา บทความวิชาการ เอกสารวิชาการและเว็บไซต์แล้วสรุปเรื่องที่สนใจ นำเสนอในชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน

Students are required to research various topics related to their field of study from textbooks, articles in academic documents, journals, and website; topic of interested must be summarized, presented and discussed in class.

130025105 ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา 1(0-2-1)

(Research Methodology and Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การค้นคว้าข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากตำรา บทความวิชาการ และเว็บไซต์ สรุปเรื่องที่สนใจการจัดการข้อมูลสำหรับการเขียนรายงานหรือโครงการ การวางแผนการทดลอง การเขียนรายงานและการนำเสนอข้อมูลในชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน

Searching data in science and technology from textbooks, academic articles and website; summary of interested topic; data management for writing report or project, experimental planning, report writing, presentation and discussion in class.

130025108 เศรษฐศาสตร์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Energy and Environmental Economics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สถานการณ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมพลังงานทดแทน อุปสงค์พลังงาน อุปทานพลังงาน การวิเคราะห์ดุลยภาพ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงิน เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์โครงการ การประเมินโครงการทางด้านสิ่งแวดล้อม เทคนิคการประเมินต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ของโครงการพลังงาน ภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน เทคนิคการประเมินผลและควบคุมโครงการ การเปรียบเทียบเทคโนโลยีพลังงานในเชิงเศรษฐศาสตร์ การเลือกเทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมที่สุด

Energy and environmental situation; renewable energy promotion; energy demand; energy supply; equilibrium analysis; project cost-benefit analysis; financial feasibility study; economic tool for project analysis; environmental project assessment; life cycle cost evaluation; economic analysis of energy project under risk and uncertainty; evaluation technique and project control; economic comparison of energy technology; optimized energy technology selection.

130025109 เทคโนโลยีการผลิตพลังงาน**3(3-0-6)****(Energy Production Technology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากชีวมวล เทคโนโลยีการเผาไหม้โดยใช้เชื้อเพลิงสองชนิดขึ้นไปสำหรับการผลิตพลังงาน นิยามและประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม ทฤษฎีและสมรรถนะของตัวเก็บรังสีแบบแผ่นราบ ระบบทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ ปรากฏการณ์เทอร์โมอิเล็กทริกและประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเทอร์โมอิเล็กทริก ปรากฏการณ์และประสิทธิภาพของเพียโซอิเล็กทริกและวัสดุเพียโซอิเล็กทริกสำหรับการผลิตไฟฟ้า ทฤษฎีและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง ทฤษฎีและเทคโนโลยีของอุปกรณ์กักเก็บพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์สำหรับผลิตน้ำร้อน ระบบเซลล์เชื้อเพลิง เครื่องกำเนิดเทอร์โมอิเล็กทริก และเครื่องกำเนิดเพียโซอิเล็กทริก

Biofuel production process from biomass; co-firing technology for energy production; definition and efficiency of combined heat and electrical power system; theory and performance of flat-plate collector; solar water heating system; thermoelectric effect and efficiency of thermoelectric generator; piezoelectric effect and piezoelectric material for electricity generation; theory and technology of fuel cell; theory and technology of energy storage; solar energy for electrical power system; solar water heating system; fuel cell system; thermoelectric generator; piezoelectric generator.

130025110 เครื่องมือวัดสำหรับวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์**3(2-2-5)****(Scientific and Engineering Instruments)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการทํางานและวิธีการใช้งานของเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับการวิจัยและอุตสาหกรรมทางด้านพลังงาน การวิเคราะห์ทางด้านสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ทางด้านโครงสร้าง สมบัติทางวัสดุสำหรับการเปลี่ยนรูปพลังงาน เครื่องวิเคราะห์เชิงความร้อน เครื่องวิเคราะห์เชิงไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Principles and usage of analytical instrument of scientific and engineering for research and energy industry; spectroscopy; structural analysis; material property for energy conversion; thermal analyzer; electrical and electronic analyzers.

130025111 เทคโนโลยีการจัดการพลังงานด้านไฟฟ้าและความร้อน **3(3-0-6)**
(Electrical and Thermal Energy Management Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การใช้พลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ระบบการจ่ายและควบคุมไฟฟ้าในโรงงานและอาคาร มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบความร้อนและอุปกรณ์ที่ใช้ไอน้ำ การอนุรักษ์พลังงานในระบบอัดอากาศ ระบบเครื่องสูบน้ำ ระบบพัดลม ระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบความร้อน ระบบการกลั่น การระเหย การควบแน่น การอบแห้ง กรณีศึกษา

Energy consumption in building and factory; measurement and analysis of electricity and thermal energy consumption; electricity control system in building and factory; electric motor; heating system; steam equipment; energy conservation in compressed air system; pump system; fan system; cooling and air conditioning system; lighting; heating; distillation; evaporation; condensation; drying system; case study.

130025112 ระเบียบวิธีวิจัย **1(0-2-1)**
(Research Methodology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายและเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ

Research definition and goal; type and research process; research problem determination; variable and hypothesis; data collection; data analysis; proposal and research report writing; research evaluation; research application; ethics of researcher; research technique in energy technology and management.

130025703 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงและการเผาไหม้
(Fuel and Combustion Technology)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การจำแนกชนิดของเชื้อเพลิง สมบัติ การทดสอบ การผลิตเชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว และก๊าซเชื้อเพลิงโดยเน้นเชื้อเพลิงชีวภาพ ปิโตรเลียม ถ่านหินและหินน้ำมัน ปริมาณสารสัมพันธ์ ค่าความร้อน กระบวนการเผาไหม้ในเครื่องยนต์สันดาปภายใน การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการถ่ายเทมวลในการระเหย การกลั่นตัว การละลาย การทำความเย็น กระบวนการเผาไหม้ การทำนายอัตราการเผาไหม้ การประยุกต์ในงานวิจัยหรืออุตสาหกรรม

Classification of fuel; property; testing; production of solid, liquid and gaseous fuels with emphasis on biomass; petroleum; coal and oil shale; stoichiometry; heating value; combustion process in internal combustion engine; application of mass transfer theory in vaporization; condensation; dissolution; transpiration cooling; combustion process; prediction of combustion rate; application in research or industry.

130025704 พลังงานแสงอาทิตย์และการใช้งาน
(Solar Energy and Its Application)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แหล่งที่มาของพลังงานแสงอาทิตย์ กระบวนการโฟโตโวลตาอิก การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ การออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ในระบบผลิต การกักเก็บรังสีความร้อน กระบวนการโฟโตแคตตาไลติก การผลิตเชื้อเพลิงจากพลังงานแสงอาทิตย์ การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์

Solar energy resource; photovoltaic process; electrical energy by solar cell; solar energy system design; device in solar energy system; heat radiation retention; photocatalytic process; fuel production from solar energy; benefit of using solar energy.

130025710 เทคโนโลยีหม้อไอน้ำและเตาเผา**3(3-0-6)****(Steam Boiler and Furnace Technology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หม้อไอน้ำและเตาเผา ภาชนะรับแรงดันไอน้ำ การออกแบบติดตั้งระบบท่อไอน้ำ ฉนวนคุณภาพน้ำสำหรับหม้อไอน้ำ เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ การตรวจสอบสมรรถนะและความปลอดภัย ระบบบำบัดไอเสีย การใช้งานและการควบคุมหม้อไอน้ำ การบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ การประเมินอายุหม้อไอน้ำและภาชนะรับแรงดัน

Boiler and furnace; pressure vessel; steam pipe installation design; insulation; water quality for boilers; fuel and combustion; performance and safety inspection; exhaust gas treatment system; operation and control of the boiler steam; boiler maintenance; boiler and pressure vessel life assessment.

130025711 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง**3(3-0-6)****(Fuel Cell Technology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พลังงานและสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีเซลล์เชื้อเพลิง อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ไฟฟ้าเคมีชนิดของเซลล์เชื้อเพลิง ส่วนประกอบของเซลล์เชื้อเพลิง หลักการของเซลล์เชื้อเพลิง กราฟคุณลักษณะแสดงสมรรถนะเซลล์เชื้อเพลิง ผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิง ระบบของเซลล์เชื้อเพลิงและความปลอดภัย การประยุกต์ใช้เซลล์เชื้อเพลิง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

Energy and environment; fuel cell theory; thermodynamics and electrochemical kinetics; type of fuel cell; fuel cell component; principles of fuel cell; characteristic curve of fuel cell performance; impact of fuel cell on performance; fuel cell system and safety; application of fuel cell; advance in fuel cell technology.

130025712 เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ 3(2-2-5)
(Bioenergy Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ชีวมวล องค์ประกอบ แหล่งของชีวมวล คุณลักษณะของชีวมวล การแปรรูปชีวมวลด้วยกระบวนการเคมีความร้อน การแปรรูปชีวมวลด้วยกระบวนการชีวเคมี การแปรรูปชีวมวลด้วยกระบวนการเคมี สมบัติของเชื้อเพลิงชีวภาพและการปรับปรุงคุณภาพ

Biomass; composition; source of biomass; biomass characteristic; biomass conversion via thermochemical process; biomass conversion via biochemical process; biomass conversion via chemical process; property of biofuel and quality improvement.

130025713 การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ 3(3-0-6)
(Waste Heat Recovery)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความร้อนทิ้ง การจำแนกและการประยุกต์ใช้ความร้อนทิ้ง คุณภาพความร้อนทิ้ง ประโยชน์ของการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ การใช้ความร้อนทิ้ง การออกแบบระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ อุปกรณ์สำหรับการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ การประเมินการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ การคำนวณการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้

Waste heat; classification and application of waste heat; waste heat quality; benefit of waste heat recovery; waste heat usage; waste heat recovery system design; waste heat recovery devices; assessment of waste heat recovery; waste heat recovery calculation.

130025714 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพินช์ 3(3-0-6)
(Application of Pinch Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

นิยาม ผังกระบวนการและข้อมูลพินช์ เป้าหมายด้านพลังงาน การกำหนดเป้าหมายสำหรับ
 สาธารณูปโภคหลายกระแส การประเมินความคุ้มค่าการแลกเปลี่ยนด้านพลังงาน การปรับปรุงกระบวนการ
 การติดตั้งเครื่องจักรกลความร้อน การออกแบบเครือข่ายเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

Definition; flow sheet and pinch data; energy target; targeting for multiple
 utility; capital-energy assessment; process improvement; installation of heat engine; heat
 exchanger network design.

130025715 เคมีไฟฟ้าและวัสดุนำไฟฟ้าสำหรับการประยุกต์ด้านพลังงาน 3(3-0-6)
(Electrochemistry and Electrical Material for Energy Application)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการทางอุตสาหกรรมและมุมมองด้านสิ่งแวดล้อม สมดุลของไอออน ทฤษฎีการ
 แยกสลายด้วยไฟฟ้า ทฤษฎีอิเล็กโทรไลต์ สมบัติของการขนส่งอิเล็กโทรไลต์ การแปลงพลังงานเคมีไฟฟ้าและ
 การกักเก็บพลังงาน การตรวจพิสูจน์ลักษณะเฉพาะทางเคมีไฟฟ้า ชนิดและสมบัติของวัสดุที่นำไปประยุกต์ใช้
 ด้านพลังงาน วัสดุสำหรับเซลล์เชื้อเพลิง วัสดุส่องสว่างที่เป็นของแข็ง การเลือกวัสดุที่ให้ประสิทธิภาพสูง
 วัสดุโฟโตโวลตาอิกและการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกสำหรับการแปลงพลังงานความ
 ร้อน ไพโรอิเล็กทริกสำหรับการแปลงพลังงานกล วัสดุสำหรับการจัดเก็บพลังงานไฟฟ้า กรณีศึกษา

Industrial process and environmental aspect; ionic equilibrium; theory of
 electrolysis; theory of electrolyte; transport property of electrolyte; electrochemical energy
 conversion and storage; electrochemical characterization; type and property of material
 used in energy application; fuel cell material; solid-state lighting material; material
 selection for high performance; photovoltaic material and solar energy conversion;
 thermoelectric material for energy conversion; triboelectric for converting mechanical
 energy; material for electrical energy storage; case study.

130025720 วัสดุขั้นสูงสำหรับการประยุกต์ทางพลังงาน 3(3-0-6)
(Advanced Material for Energy Application)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทฤษฎีสารควบแน่น การจำลองสำหรับทำนายคุณสมบัติของวัสดุ อนุภาคนาโนและอนุภาคไมโครสำหรับการเปลี่ยนรูปและการกักเก็บพลังงาน วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกและการออกแบบระบบเปลี่ยนรูปพลังงานความร้อน วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ขั้นสูงสำหรับการออกแบบอุปกรณ์เปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ วัสดุสองมิติและตัวนำยิ่งยวดสำหรับการประยุกต์ใช้ทางด้านพลังงาน วัสดุไพโซอิเล็กทริกและการออกแบบระบบการเปลี่ยนรูปพลังงานกล วัสดุไพโรอิเล็กทริกและการออกแบบระบบการเปลี่ยนรูปพลังงานกล การเลือกใช้การตรวจพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุและการตรวจคุณสมบัติของวัสดุ กรณีศึกษา

Condensed matter theory; simulation for predicting material property; nanoparticle and microparticle for uses in energy conversion and energy storage; thermoelectric material and thermal-energy conversion system design; advanced optical material for designing solar-energy conversion device; two-dimensional material and superconductor for energy application; piezoelectric material and mechanical-energy conversion system design; triboelectric material and mechanical energy conversion system design; selection of material characterization and measurement of material property; case study.

130025721 กระบวนการอุตสาหกรรมปิโตรเลียม 3(3-0-6)
(Petroleum Industrial Process)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการปิโตรเลียมขั้นต่อเนื่อง กระบวนการแปรรูปด้วยความร้อน กระบวนการแปรรูปด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา กระบวนการคละไลติกริฟอร์มมิง กระบวนการแยกสารประกอบอะโรมาติก ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมที่เป็นสารมัธยันตร์ เทคโนโลยีการผลิตปิโตรเลียมขั้นสูง หินน้ำมัน ทรายน้ำมัน และแก๊สไฮเดรต

Petroleum downstream process; thermal conversion process; catalytic conversion process; catalytic reforming process; aromatic separation process; petroleum intermediate product; technology of advanced petroleum recovery; oil shale; oil sand and gas hydrate.

130025722 เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ 3(3-0-6)
(Solar Cell Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้างของสาร สารกึ่งตัวนำอินทรีย์และอินทรีย์ การโด๊ป การเปลี่ยนรูปพลังงานของเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกซิลิกอน เซลล์แสงอาทิตย์แบบฟิล์มบาง การออกแบบเซลล์แสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพและการวิเคราะห์สมรรถนะ เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ในปัจจุบัน

Structure of matter; inorganic and organic semiconductors; doping; energy conversion of crystalline silicon solar cell; thin film solar cell; solar cell design; efficiency and performance analysis; current solar cell technology.

130025723 การเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ 3(3-0-6)
(Heterogeneous Catalysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและความสำคัญของตัวเร่งปฏิกิริยา กระบวนการเร่งปฏิกิริยา การดูดซับและไอโซเทอร์มของการดูดซับ พื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว อัตราเร็วและแบบจำลองจลนพลศาสตร์ของการเร่งปฏิกิริยา กลไกการเร่งปฏิกิริยา ความว่องไวและการเลือกเกิดผลิตภัณฑ์ของตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพและการนำกลับมาใช้ใหม่ของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและการตรวจพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์

Principles and importance of catalyst; catalysis; adsorption and adsorption isotherm; catalyst surface and surface catalysis; rate and kinetic model of catalysis reaction; catalytic mechanism; activity and product selectivity of catalyst; catalyst deactivation and regeneration; catalyst preparation and characterization; application of heterogeneous catalyst.

- 130025724 นาโนเทคโนโลยีสำหรับวัสดุอิเล็กทรอนิกส์และพลังงาน 3(3-0-6)**
(Nanotechnology for Electronic Material and Energy)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ฟิสิกส์แผนใหม่ ขนาดและรูปร่างของวัสดุนาโน สมบัติของวัสดุนาโน การประยุกต์ใช้วัสดุนาโนสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เซนเซอร์ แบตเตอรี่ ตัวเก็บประจุและตัวเก็บประจุยิ่งยวด ขั้วอิเล็กโทรดทางเคมี การประยุกต์ใช้วัสดุนาโน
 Modern physics; size and shape of nanomaterial; property of nanomaterial; application of nanomaterial in electronic device, sensor, battery, capacitor and supercapacitor; chemical electrode; application of nanomaterial.
- 130025725 วัสดุและอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ 3(3-0-6)**
(Smart Material and Electronics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 วัสดุ เซนเซอร์ทางด้านแสง แรงหรือโหลดน้ำหนัก กระแสไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความร้อนและแก๊ส ไดโอด ไดโอดเปล่งแสง ออแกนิกไดโอดเปล่งแสง อิเล็กทรอนิกส์โครมิก
 Material; light, force or load, current, potential, heat and gas sensors; diode; light emitting diode; organic light emitting diode; electrochromic.
- 130025726 กระบวนการสังเคราะห์เชื้อเพลิงเหลว 3(2-2-5)**
(Liquid Fuel Synthesis Process)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 เทคโนโลยีเปลี่ยนก๊าซเป็นของเหลว เทคโนโลยีเปลี่ยนชีวมวลเป็นของเหลว เทคโนโลยีเปลี่ยนถ่านหินเป็นของเหลว กระบวนการรีฟอร์มมิง กระบวนการฟิชเชอร์ทรอปซ์ ปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชัน การปรับปรุงคุณภาพเชื้อเพลิงสังเคราะห์
 Gas-to-liquid technology; biomass-to-liquid technology; coal-to-liquid technology; reforming process; Fischer-Tropsch process; hydrogenation reaction; synthetic fuel modification.

- 130025727 อิเล็กทรอนิกส์และการประยุกต์ด้านพลังงาน (3-0-6)**
(Electroceramic and Energy Application)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ความเป็นมาและประเภทของอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนประกอบทางเคมีของอิเล็กทรอนิกส์ โครงสร้างของอิเล็กทรอนิกส์ นาโนอิเล็กทรอนิกส์ กระบวนการผลิตอิเล็กทรอนิกส์ สมบัติของอิเล็กทรอนิกส์ การตรวจพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา
 History and type of electroceramic; chemical component of electroceramic; structure of electroceramic; nanoelectroceramic; electroceramic fabrication; electroceramic property; characterization of electroceramic; case study.
- 130025728 วัสดุชีวภาพและการประยุกต์ด้านพลังงาน (3-0-6)**
(Biomaterial and Energy Application)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 หลักการของวัสดุชีวภาพ วัสดุชีวภาพกลุ่มโลหะ กลุ่มเซรามิก กลุ่มพอลิเมอร์ กลุ่มธรรมชาติ กลุ่มเชิงประกอบและวัสดุชีวภาพนาโน กระบวนการผลิตวัสดุชีวภาพ สมบัติและการตรวจพิสูจน์ ลักษณะเฉพาะของวัสดุชีวภาพ กรณีศึกษา
 Principles of biomaterial; metallic, ceramic, polymeric, natural, composite and nano biomaterials; biomaterial fabrication; property and characterization of biomaterial; case study.
- 130025729 วัสดุเชิงประกอบและการประยุกต์ด้านพลังงาน (3-0-6)**
(Composite Material and Energy Application)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 โครงสร้างของวัสดุเชิงประกอบ วัสดุเชิงประกอบโลหะเมทริกซ์ วัสดุเชิงประกอบเซรามิกเมทริกซ์ วัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์เมทริกซ์ วัสดุเชิงประกอบนาโน กระบวนการผลิตวัสดุเชิงประกอบนาโน สมบัติของวัสดุเชิงประกอบ การตรวจพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของวัสดุเชิงประกอบ กรณีศึกษา
 Structure of composite material; metal matrix composite material; ceramic matrix composite material; polymer matrix composite material; nano-composite material; nano-composite material fabrication; property of composite material; characterization of composite material; case study.

- 130025730 เทคโนโลยีไอโอทีสำหรับการประยุกต์ด้านพลังงาน (3-0-6)**
(IoT Technology for Energy Application)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 คำนิยามของไอโอทีและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประเภทและโครงสร้างของระบบไอโอทีสำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านพลังงาน การออกแบบระบบและการทดสอบ การประยุกต์
 Definition of IoT and related theory; type and structure of IoT system for energy application; system design and testing; application.
- 130025731 เทคโนโลยีระบบควบคุมอัจฉริยะสำหรับงานพลังงาน (3-0-6)**
(Intelligent Control Technology for Energy Application)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 คำนิยามของระบบควบคุมอัจฉริยะและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประเภทและโครงสร้างของระบบควบคุมอัจฉริยะ การออกแบบระบบและการทดสอบ การประยุกต์ใช้งาน
 Definition of intelligent control system and related theory; type and structure of intelligent control system; system design and testing; application.
- 130025732 เทคโนโลยีเซนเซอร์และอุปกรณ์กำเนิดพลังงานความถี่สูง (3-0-6)**
(Sensor Technology and High-Frequency Energy Generator)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 คำนิยามของอุปกรณ์เซนเซอร์และอุปกรณ์กำเนิดพลังงานความถี่สูง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ชนิดและโครงสร้างของอุปกรณ์ ขอบเขตและข้อจำกัดของอุปกรณ์และระบบ การออกแบบและการทดสอบ การประยุกต์ใช้
 Definition of sensor device and high-frequency energy generator; related theory; type and structure of device; scope and limitation of equipment and system; design and testing; application.

130025733 การออกแบบระบบพลังงานความร้อน (3-0-6)
(Thermal Energy System Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการของระบบพลังงานความร้อน การวิเคราะห์ระบบพลังงานความร้อน การส่งถ่ายของไหลในระบบพลังงานความร้อน การส่งถ่ายพลังงานความร้อนในระบบพลังงานความร้อน ชนิดของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบมีการเปลี่ยนสถานะ การจำลอง การประเมิน การหาค่าเหมาะสมที่สุดของระบบพลังงานความร้อน

Principles of thermal energy system; analysis of thermal energy system; fluid transport in thermal energy system; energy transport in thermal energy system; heat exchanger type; design and analysis of heat exchanger; design and analysis of phase-change heat exchanger; simulation; evaluation; optimization of thermal energy system.

130025798 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน 1 3(3-0-6)
(Selected Topic in Energy Technology I)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบจากคณะ

Prerequisite: Faculty Permission

นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา บทความจากเอกสารวิชาการ วารสารวิชาการ และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจเกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีพลังงานแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Students are required to research textbooks, articles in academic document, journals and website to select a topic related to energy technology of their interest in order to study in depth under supervision of advisor.

130025799 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน 2 3(3-0-6)
(Selected Topic in Energy Technology II)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบจากคณะ

Prerequisite: Faculty Permission

การศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อคัดเฉพาะที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีพลังงานโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Studies on interesting selected topics related to energy technology under supervision of advisor.

130025809 การจัดการพลังงานในงานโลจิสติกส์
(Energy Management in Logistics)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การใช้พลังงานในงานโลจิสติกส์ การขนส่ง การจัดเก็บ การลำเลียงวัสดุและการบรรจุ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานในงานโลจิสติกส์ การวางแผนเมืองและโลจิสติกส์ มลพิษจากการใช้พลังงาน นโยบาย กลยุทธ์ มาตรการและวิธีการในการใช้พลังงานในงานโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา การประยุกต์หัวข้อที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย หรืออุตสาหกรรม

Energy usage in logistics; transportation, stocking, material handling and packaging; efficiency comparison of energy usage in logistics; urban planning and logistics; pollution from energy usage; policy, strategy, measure and method for efficient use of energy in logistics; case study; application of related topic in research or industry.

130025813 กฎหมาย นโยบายและการวางแผนพลังงาน

3(3-0-6)

(Energy Law, Policy and Planning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สถานการณ์พลังงานไทยและพลังงานโลก พระราชบัญญัติการอนุรักษ์พลังงาน พระราชกฤษฎีกากำหนดอาคารและโรงงานควบคุม กฎกระทรวงและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน หลักเกณฑ์มาตรฐานและขั้นตอนการจัดการพลังงาน การจัดเตรียมรายงานการจัดการพลังงาน การอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ การเปรียบเทียบกฎหมายโดยใช้วงจรเดมมิง การปฏิบัติงาน การตรวจสอบ และการทบทวนการจัดการ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างราคากับความต้องการใช้พลังงาน เทคนิคการวิเคราะห์ความต้องการและการจัดหาพลังงาน นโยบายพลังงาน แนวโน้มการกำหนดนโยบาย การประเมินนโยบายพลังงาน ทดแทน การวางแผนด้านพลังงาน แผนสนับสนุนด้านพลังงานจากรัฐบาล แผนยุทธศาสตร์ด้านพลังงาน ทดแทนและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

Situation of local and global energy; act of energy conservation; royal decree on designated building and factory; ministerial regulations and notification related to energy conservation; standard criteria and energy management procedure; preparation of energy management report; integrated energy conservation; comparative on law by using Deming cycle technique; operation, checking, and management review; relation of price structure and energy demand; analysis technique for the demand and supply of energy; energy policy and policy formation trend; evaluation of renewable energy policy; energy planning; energy support planning from government; strategic plan for renewable energy and environment of Thailand.

130025814 การตรวจสอบและรับรองระบบการจัดการพลังงาน 3(3-0-6)
(Energy Management System Audit)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า การบริโภคพลังงานจำเพาะ การอนุรักษ์พลังงานในระบบส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบมอเตอร์ ระบบอัดอากาศ ระบบไอน้ำและหม้อไอน้ำ ระบบปรับอากาศ ระบบผลิตน้ำเย็น แนวทางการประเมินการจัดการพลังงานภายในองค์กร เกณฑ์การตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน ขั้นตอนวิธีการตรวจสอบและรับรองการจัดการพลังงาน การจัดเตรียมรายงานการตรวจสอบรับรอง การสรุปผลและจัดทำรายงาน

Analysis of energy use; specific energy consumption; energy conservation in power distribution system; lighting system; motor system; compressed air system; steam and boiler system; air conditioning system; cooling system; energy internal audit guideline; energy management audit and certification criteria; energy management audit procedure; audit report preparation; conclusion and report.

130025816 การประเมินวัฏจักรชีวิตของโครงการทางด้านพลังงาน 3(3-0-6)
(Life Cycle Assessment for Energy Projects)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ขอบเขตการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิต หน่วยการทำงาน การจัดทำบัญชีวัฏจักรชีวิต การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การแปลผลการประเมิน ข้อจำกัดของการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต การจัดการก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโรงไฟฟ้า กรณีศึกษา

Life cycle assessment boundary; functional unit; life cycle inventory; environmental impact assessment; assessment interpretation; limitation of environmental impact in life cycle; carbon dioxide management of power plant; case study.

130025817 การตรวจวัดและประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 3(3-0-6)
(Energy Measurement and Efficiency Evaluation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

เกณฑ์มาตรฐานและขั้นตอนการจัดการพลังงาน การคำนวณปริมาณการใช้พลังงาน ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ขั้นตอนการตรวจประเมินและการอนุรักษ์พลังงาน การอนุรักษ์พลังงานระบบแสงสว่าง ระบบมอเตอร์ ระบบอัดอากาศ ระบบเครื่องสูบน้ำ ระบบพัดลม ระบบไอน้ำและหม้อไอน้ำ ระบบกรอบอาคาร เตาเผา ระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็น ระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ กรณีศึกษา

Standard criteria and energy management procedures; calculation of energy consumption; energy use efficiency; energy audit and conservation procedure; energy conservation in lighting system; motor system; compressed air system; water pump system; fan system; steam and boiler system; building envelope system; furnace; air conditioning system; cooling system; heat recovery system; case study.

130025898 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านการจัดการพลังงาน 1 3(3-0-6)
(Selected Topic in Energy Management I)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบจากคณะ

Prerequisite: Faculty Permission

นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสารวิชาการและบทความวิจัย และเว็บไซต์เพื่อเลือกหัวข้อที่สนใจเกี่ยวข้องกับด้านการจัดการพลังงานแล้วศึกษาเชิงลึกโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Students are required to research textbooks, articles in academic and research articles and website to select a interesting topic related to energy management in order to study in depth under supervision of advisor.

130025899 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านการจัดการพลังงาน 2 3(3-0-6)
(Selected Topic in Energy Management II)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบจากคณะ

Prerequisite: Faculty Permission

การศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อคัดเฉพาะที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับด้านการจัดการพลังงานโดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

Studying on interesting selected topic related to energy management under supervision of advisor.

130025901 วิทยานิพนธ์**36****(Thesis)**

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของคณะ และ/หรือ อาจารย์ที่ปรึกษา

Prerequisite: Permission of faculty and/or supervisor

นักศึกษาต้องค้นคว้า รวบรวมข้อมูล พิจารณาหัวข้อวิทยานิพนธ์ และทำวิทยานิพนธ์ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด

Students are required to survey literature, consider, and conduct a thesis under supervision of advisors appointed by Graduate College. Rules and regulations for undertaking dissertation set by students' department and Graduate College must be observed strictly.

130025902 วิทยานิพนธ์**12****(Thesis)**

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของคณะ และ/หรือ อาจารย์ที่ปรึกษา

Prerequisite: Permission of faculty and/or supervisor

นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด

Students are required to conduct a thesis under supervision of advisors appointed by Graduate College. Rules and regulations for undertaking dissertation set by students' department and Graduate College must be observed strictly

130025903 การค้นคว้าอิสระ**6****(Independent Study)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

นักศึกษาที่จะทำการค้นคว้าอิสระจะต้องผ่านวิชาบังคับในหลักสูตรอย่างน้อย 9 หน่วยกิตก่อนหรือตามที่คณะเห็นชอบ หัวข้อการค้นคว้าอิสระจะต้องได้รับการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะ และต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนมาในหลักสูตร โดยที่เนื้อหาการนำเอาความรู้วิชาการไปประยุกต์ใช้งานจริง

Students are expected to complete at least 9 credits of study before submitting a project proposal with approval from advisors. This must be related with the subject or knowledge, which students have learned from the courses and it should contribute to potential applications or implementation in industrial real world.

6. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

6.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) ในตารางของรายวิชามีความหมายดังนี้

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

PLO 1 (S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ด้านพลังงานได้

PLO 2(S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้

PLO 3(G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้

PLO 4(G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน

PLO 5(S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ข

PLO 1 (S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้

PLO 2 (S) อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้

PLO 3 (S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้

PLO 4 (S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้

PLO 5 (S) ปรับปรุงระบบพลังงานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งานได้

- PLO 6 (S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้
- PLO 7 (G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้
- PLO 8 (G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน
- PLO 9 (S) พัฒนางานวิจัยด้านพลังงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย

แผน 2 แบบวิชาชีพ

- PLO 1 (S) อธิบายเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานได้
- PLO 2 (S) อธิบายการจัดการพลังงานตามกฎหมายและมาตรฐานสากลได้
- PLO 3 (S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการทำงานได้
- PLO 4 (S) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานได้
- PLO 5 (S) เลือกใช้เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมกับการใช้งานได้
- PLO 6 (S) อธิบายหลักการการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านพลังงานได้
- PLO 7 (G) ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองได้
- PLO 8 (G) มีทักษะการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนองาน
- PLO 9 (S) เขียนโครงร่างการวิจัยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และจรรยาบรรณของนักวิจัย

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) จากหลักสูตรรายวิชา

ระบุเครื่องหมาย ● ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 1 ก

รายวิชา	PLO 1 (S)	PLO 2 (S)	PLO 3 (G)	PLO 4 (G)	PLO 5 (S)
130025105 ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนา 1(0-2-1) (Research Methodology and Seminar)			●	●	
130025901 วิทยานิพนธ์ 36 (Thesis)	●	●	●	●	●