



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน

ภาษาอังกฤษ : Master of Engineering Program in Energy Engineering Technology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน)

ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.ม. (เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน)

ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering (Energy Engineering Technology)

ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : M.Eng. (Energy Engineering Technology)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท 2 ปี แผน ก แบบ ก 2 และแผน ข

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

นักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563
- ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558)
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563
- ได้พิจารณาลั่นกรอง โดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการประชุมครั้งที่ 13/ ปีงบประมาณ 2562 เมื่อวันที่ 25 เดือน กันยายน พ.ศ. 2562...
- ได้พิจารณาลั่นกรอง โดยคณะกรรมการบริหารบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 9/2562 เมื่อวันที่ 2 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562...
- ได้พิจารณาลั่นกรอง โดยคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 10/2562 เมื่อวันที่ 28 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562...
- ได้พิจารณาลั่นกรอง โดยสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 11/2562 เมื่อวันที่ 25 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562...
- ได้รับอนุมัติเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 11/2562 เมื่อวันที่ 18 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562...

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปี พ.ศ. 2564

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 วิศวกรทางด้านวิศวกรรมพลังงานทดแทน พลังงานความร้อนและการจัดการพลังงาน
- 8.2 อาจารย์ประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา
- 8.3 นักวิจัยประจำสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัย
- 8.4 บุคลากรทางการศึกษา

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปี พ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา
1	นายปรีดา จันทวงษ์	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2548
			วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2543
			ป.บัณฑิต (เทคโนโลยีพลังงาน)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2541
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์	2550
			อส.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์	2539
2	นายสุรพิชญ์ ทับเที่ยง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2555
			วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2550
			วท.บ. (เทคโนโลยีวัสดุภัณฑ์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546
3	นายดุสิต งามรุ่งโรจน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
			วท.ม. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545
			วท.บ. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542
4	นายวิชาญ วิมานจันทร์	รองศาสตราจารย์	ค.อ.ม. (เครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2537
			อส.บ. (เทคโนโลยีการผลิต)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2527

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาเทคโนโลยีในอดีตที่ผ่านมา องค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ได้ให้ความสำคัญด้านเทคโนโลยีพลังงานเป็นอย่างมาก เนื่องจากประเทศไทยมีอัตราการขยายตัวทางด้านการใช้พลังงานอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานเชื้อเพลิง จึงส่งผลให้มีการก่อสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้น และมีการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิงจากต่างประเทศปีละหลายล้านบาท ดังนั้น จึงมีพระราชบัญญัติการใช้พลังงาน เพื่อควบคุมการใช้พลังงานของโรงงานและอาคาร เพื่อให้การใช้พลังงานเกิดประโยชน์และมีคุณค่ามากที่สุด

ด้วยการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมมีแนวโน้มจะสูงขึ้นทุกปี เป็นเหตุให้มีการพัฒนาและวิจัยทางด้านนวัตกรรมของประเทศไทยมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในด้านการประหยัดพลังงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน เป็นหลักสูตรที่บูรณาการศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นผลิตมหาบัณฑิตที่มีความเป็นมืออาชีพในงานด้านการวิจัยและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในวิศวกรรมเฉพาะทาง ในขณะเดียวกันก็สามารถนำความรู้และทักษะสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางนวัตกรรมสู่สากลได้ ซึ่งในปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีข้อตกลงความร่วมมือกับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ตามเจตนารมณ์ของมหาวิทยาลัยในการที่จะพัฒนาให้เป็นมหาวิทยาลัยสหกิจศึกษา

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันวิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ที่มีความซับซ้อนได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตประจำวันมากขึ้น โครงสร้างทางเศรษฐกิจของประเทศไทย กระแสโลกาภิวัตน์ ความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและโลกสารสนเทศ ล้วนแต่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบการใช้ชีวิต นับแต่อดีตถึงปัจจุบันจากรูปแบบอย่างง่าย ๆ ไปสู่รูปแบบที่มีความซับซ้อนมากขึ้น มีการแข่งขันด้านการประกอบอาชีพในระดับสูง ซึ่งจำเป็นต้องใช้ทั้งทักษะและความสามารถเฉพาะทางมากขึ้นจึงจะสามารถอยู่รอดได้ ประกอบกับปัจจุบันจำนวนประชากรในวัยทำงาน (ช่วงอายุ 15 - 59 ปี) มีจำนวนที่เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง เมื่อเทียบกับประชากรวัยพึ่งพิง (เด็กและผู้สูงอายุ) โดยคาดว่าในปี พ.ศ. 2568 จะมีสัดส่วนลดลงเหลือ 1.64 : 1 คน ซึ่งทางออกในการแก้ปัญหาที่สำคัญ คือ การยกระดับการผลิตในภาพต่อหน่วยของแรงงาน ด้วยเหตุผลดังกล่าวการศึกษาเพิ่มเติมในระดับที่สูงขึ้นจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถป้อนผลผลิตสู่สังคมได้อย่างเพียงพอ นอกจากนั้นการรวมตัวของประชาชาติในอาเซียนในรูปของ “ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน” (ASEAN Economics Community) ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยจึงมีภารกิจที่จะต้องเตรียมความพร้อมเพื่อไม่ให้เกิดข้อด้อยและเสียเปรียบ เพื่อนำประเทศไปสู่จุดที่เหมาะสมในประชาคมทั้งในเชิงเศรษฐกิจ การศึกษาและสังคม

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ซึ่งเป็นแผนหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศทางการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวิศวกรรม นอกจากนั้นได้ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคีการพัฒนาทุกภาคส่วน ทั้งในระดับกลุ่มอาชีพ ระดับภาค และระดับประเทศในทุกขั้นตอนของแผนฯ อย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง เพื่อร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาประเทศ รวมทั้งร่วมจัดทำรายละเอียดยุทธศาสตร์ของแผนฯ เพื่อมุ่งสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ”

ปัจจุบันตลาดแรงงานและภาคประชาชนได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ในระดับบัณฑิตศึกษามากขึ้นเพื่อเน้นความสามารถเฉพาะทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมอุตสาหกรรม ซึ่งยังขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้และทักษะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน จะเป็นหลักสูตรที่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาคมในสังคมอุตสาหกรรม ทั้งภาคการผลิตและเทคโนโลยีด้านพลังงานได้เป็นอย่างดี และเท่าทันกับสถานการณ์ที่กำลังเปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมให้การพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพ เพื่อรองรับการแข่งขันทางด้านธุรกิจอุตสาหกรรมทั่วไป หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน จึงเป็นหลักสูตรที่บูรณาการศาสตร์ โดยมุ่งเน้นผลิตมหาบัณฑิตที่มีความเป็นมืออาชีพในงานด้านเทคโนโลยีหรือวิศวกรรมเฉพาะทาง และในขณะเดียวกันยังเป็นนักนวัตกรรมเพื่อรองรับการแข่งขันและการเจริญเติบโต การส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคุณธรรม จริยธรรมและตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งในปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการกับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งต้องการใช้บุคลากรทางด้านวิศวกรรมพลังงานที่มีคุณภาพ และมีประสบการณ์ในการทำงานจริงเป็นจำนวนมาก

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน เน้นการสร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง สามารถบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับคุณธรรมและสังคมได้ และเน้นการใช้เทคโนโลยีอย่างรู้จริงและยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่มุ่งมั่นที่จะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาการขั้นสูง ทำให้บัณฑิตมีความรู้คู่คุณธรรมเพื่อเป็นผู้พัฒนาและสร้างสรรค์เทคโนโลยีที่เหมาะสมอันก่อให้เกิดการพัฒนา เศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นมหาวิทยาลัย

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นที่ต้องมาเรียน

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ในวิชาการขั้นสูงด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน มีความสามารถในการปฏิบัติงานและทำงานวิจัยในระดับมาตรฐาน เป็นผู้นำและเป็นนักพัฒนาที่สามารถสรรค์สร้างเทคโนโลยีเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.2 ความสำคัญ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้ดำเนินการตามแนวนโยบายของรัฐบาลและมหาวิทยาลัย ในการเพิ่มศักยภาพการดำเนินงานในด้านการพัฒนากำลังคนให้มีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์เพื่อให้เพียงพอต่อการรองรับการพัฒนาประเทศชาติในอนาคต การจัดการศึกษาหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน เน้นการผลิตวิศวกรที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ให้มีความสามารถในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการพัฒนายังมีระบบ ให้เป็นวิศวกรที่มีวิสัยทัศน์กว้างไกลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่ คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนดทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อผลิตวิศวกรและนักวิชาการในระดับมหาบัณฑิตที่มีความสามารถในการทำงานวิจัยเฉพาะทางด้านอนุรักษ์พลังงาน เช่น การอนุรักษ์พลังงาน พลังงานทดแทน พลังงานความร้อน เป็นต้น

1.3.2 เพื่อสร้างองค์ความรู้ นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนและการวิจัย

1.3.3 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

1.4 จุดเด่นของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน มุ่งเน้นผลิตนักวิจัย วิศวกร อาจารย์ และผู้บริหาร ที่มีความสามารถในการทำงานวิจัยเฉพาะทางด้านพลังงาน เช่น การออกแบบ เทคโนโลยีวิศวกรรม พลังงานทดแทน พลังงานความร้อน การอนุรักษ์พลังงาน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของ ประเทศ และอัตลักษณ์การเป็นมหาวิทยาลัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) ทำให้มหาบัณฑิตที่จบหลักสูตร นอกจากจะมีความรู้ด้านวิชาการ ด้านวิจัย และสามารถเป็นผู้บริหารช่วยพัฒนาองค์กรให้มีความเจริญอย่างยั่งยืนแล้ว ยังมีทักษะการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับชาติและสากล อีกทั้งมีจุดเด่นดังหัวข้อต่อไปนี้

- 1.4.1 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น
- 1.4.2 มีทักษะกระบวนการค้นคว้าวิจัยด้านวิศวกรรมพลังงานอย่างเป็นระบบ
- 1.4.3 มีความสามารถวิจัยพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมพลังงานได้
- 1.4.4 มีความคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์
- 1.4.5 มีทักษะการทำงานทั้งในฐานะที่เป็นผู้นำและผู้ร่วมทีมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.4.6 มีทักษะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมพลังงานได้
- 1.4.7 มีทักษะในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานได้
- 1.4.8 สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบข้อมูล
- 1.4.9 สามารถนำเสนอหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลวิจัยในระดับสากล
- 1.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา
 - ปีที่ 1 นักศึกษาได้รับความรู้ทักษะกระบวนการทางด้านวิชาการนำไปใช้ประกอบอาชีพได้
 - ปีที่ 2 สามารถนำความรู้ในด้านวิจัยและการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานที่ได้รับนำไปต่อยอดและพัฒนาในการประกอบอาชีพได้

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร- มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี วิศวกรรมพลังงาน ให้ได้มาตรฐาน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐาน จากกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และ ติดตามประเมินหลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร- มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี วิศวกรรมพลังงาน ให้สอดคล้อง กับความต้องการของอุตสาหกรรม และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงด้าน ความต้องการของผู้ประกอบการ ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ	- รายงานผลการประเมินความ พึงพอใจในการใช้บัณฑิตของ สถานประกอบการ - ความพึงพอใจในทักษะความรู้ ความสามารถในการทำงานของ บัณฑิตโดยเฉลี่ยในระดับดี
- พัฒนาบุคลากรด้านการเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพจาก การนำความรู้ทางวิศวกรรม พลังงานไปปฏิบัติงานจริง	- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียน การสอนให้ทำงานบริการวิชาการ แก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานบริการวิชาการต่อ อาจารย์ในหลักสูตร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ และ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ในเวลาราชการ วันจันทร์ – ศุกร์ 09.00 – 16.00 น.

นอกเวลาราชการ วันจันทร์ – ศุกร์ 18.00 – 21.00 น.

วันเสาร์ – อาทิตย์ 09.00 – 16.00 น.

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน ถึง เดือนตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนสิงหาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต ครุศาสตรบัณฑิต ศึกษาศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต เทคโนโลยีบัณฑิต ด้านอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมทุกสาขา หรือชื่อปริญญาและสาขาวิชาอื่นที่เทียบเท่าโดยความเห็นชอบของภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานเป็นหลักสูตรเชิงบูรณาการ ผู้สมัครเข้าเรียนในหลักสูตรที่ไม่ได้เรียนสาขาวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ อาจมีพื้นฐานในการเรียนรู้ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน รวมทั้งทักษะและความสามารถในการทำงานในอุตสาหกรรมไม่เพียงพอ จึงต้องมีการเรียนวิชาปรับพื้นฐานตามที่คณะกรรมการของภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลังกำหนด

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

มีการให้คำแนะนำ และข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอน และจัดให้มีการฝึกภาคสนามในหลักสูตรเพื่อเพิ่มทักษะและความสามารถในการทำงานในภาคอุตสาหกรรม

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

2.5.1 แผน ก แบบ ก 2

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2563	2564	2565	2566	2567
ปีที่ 1	10	10	10	10	10
ปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
ที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

2.5.2 แผน ข

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2563	2564	2565	2566	2567
ปีที่ 1	10	10	10	10	10
ปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
ที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : ล้านบาท)

หมวดรายรับ	ปีงบประมาณ					รวม
	2563	2564	2565	2566	2567	
ค่าบำรุงการศึกษา	0.15	0.30	0.30	0.30	0.30	1.35
ค่าลงทะเบียน	0.09	0.18	0.18	0.18	0.18	0.81
ค่าพัฒนาวิชาการ	0.15	0.30	0.30	0.30	0.30	1.35
รวมรายรับ	0.39	0.78	0.78	0.78	0.78	3.51

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	งบประมาณที่ต้องการแต่ละปี				
	2563	2564	2565	2566	2567
ก. งบดำเนินการ					
เงินเดือน	0.566	0.637	0.711	0.786	0.862
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	0.210	0.590	0.590	0.980	0.980
รวม(ก)	0.776	1.227	1.301	1.766	1.842
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	0.100	0.200	0.200	0.200	0.200
รวม(ข)	0.100	0.200	0.200	0.200	0.200
รวม(ก)+(ข)	0.786	1.427	1.501	1.966	2.042
จำนวนนักศึกษา	20	40	40	40	40
ค่าใช้จ่าย/คน/ปี	0.393	0.356	0.375	0.491	0.510

ค่าใช้จ่ายในการผลิตมหาบัณฑิตต่อหัวต่อปี (สูงสุด) 35,950.00 บาท

ค่าใช้จ่ายโครงการพิเศษต่อหัวต่อปี (สูงสุด) 100,000.00 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 และ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2

หมวดวิชาบังคับ 18 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต* 5 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 18 หน่วยกิต

วิชาเลือก 18 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แผน ข

หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต* 5 หน่วยกิต

การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 24 หน่วยกิต

วิชาเลือก 24 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

* วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต ในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

หมวดวิชาบังคับ (Required Courses)

วิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก 2 และ แผน ข) จำนวน 6 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
030265101	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Advanced Mathematics for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265131	เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน (Thermal Engineering Technology)	3(3-0-6)

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต (Non Credit Courses) (แผน ก แบบ ก 2 และ แผน ข)

จำนวน 5 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
030265102*	ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265103*	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 (Seminar for Energy Engineering Technology I)	1(0-3-1)
030265104*	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 (Seminar for Energy Engineering Technology II)	1(0-3-1)

*** รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U**

วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก 2) จำนวน 12 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12

การค้นคว้าอิสระ (แผน ข) จำนวน 6 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265502	สารนิพนธ์ (Master Project)	6

หมวดวิชาเลือก (Electives)

แผน ก แบบ ก 2 จำนวน 18 หน่วยกิต

แผน ข จำนวน 24 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาที่ต้องการความเชี่ยวชาญและมีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อ

วิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
030265105	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรม (Numerical Methods for Engineering)	3(3-0-6)
030265106	การวิเคราะห์พลังงานความร้อน (Thermal Energy Analysis)	3(3-0-6)
030265107	การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง (Advanced Heat Transfer)	3(3-0-6)
030265108	การทำความเย็นและการปรับอากาศขั้นสูง (Advanced Refrigeration and Air Conditioning)	3(3-0-6)

030265109	เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ขั้นสูง (Advanced Fuels and Combustion)	3(3-0-6)
030265110	เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265111	เทคโนโลยีวิศวกรรมไอน้ำขั้นสูง (Advanced Steam Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265112	เทคโนโลยีวิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265113	การออกแบบเชิงวิศวกรรมของระบบของไหล (Engineering Design of Fluid System)	3(3-0-6)
030265114	เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานชีวมวล (Biomass Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265115	เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมพลังงาน (Economics for Energy Engineering)	3(3-0-6)
030265116	การจัดการพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Management)	3(3-0-6)
030265117	การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม (Energy Conservation in Industry)	3(3-0-6)
030265118	การจัดการเทคโนโลยี (Management of Technology)	3(3-0-6)
030265119	การวางแผนและนโยบายพลังงาน (Energy Planning and Policy)	3(3-0-6)
030265120	การวิเคราะห์ต้นทุนและการเงินสำหรับโครงการพลังงาน (Analysis of Cost and Finance for Energy Project)	3(3-0-6)
030265121	การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร (Energy Conservation in Buildings)	3(3-0-6)
030265122	การออกแบบระบบปรับอากาศ การทำความร้อน และการระบายอากาศ (Air Conditioning Heating and Ventilation System Design)	3(3-0-6)
030265123	การวัดทางอุตสาหกรรมขั้นสูง (Advanced Industrial Measurement)	3(3-0-6)
030265124	การออกแบบระบบพลังงาน (Energy System Design)	3(3-0-6)
030265125	วิศวกรรมกังหันก๊าซ (Gas Turbine Engineering)	3(3-0-6)

030265126	การนำความร้อนทิ้งกลับคืน (Waste Heat Recovery)	3(3-0-6)
030265127	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Selected Topic on Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265128	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน (Selected Topic on Energy Management Technology)	3(3-0-6)
030265129	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อนประยุกต์ (Selected Topic on Applied Thermal Engineering Technology)	3(3-0-6)
030267130	เครื่องจักรกลของไหลขั้นสูงสำหรับพลังงาน (Advanced Fluid Machinery for Energy)	3(3-0-6)

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2 (4 ภาคการศึกษา)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265101	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Advanced Mathematics for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265102*	ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265103*	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 (Seminar for Energy Engineering Technology I)	1(0-3-1)
030265131	เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน (Thermal Engineering Technology)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265104*	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 (Seminar for Energy Engineering Technology II)	1(0-3-1)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9

รวม 9 หน่วยกิต

หมายเหตุ * รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

แผน ข (4 ภาคการศึกษา)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265101	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Advanced Mathematics for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265102*	ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265103*	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 (Seminar for Energy Engineering Technology I)	1(0-3-1)
030265131	เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน (Thermal Engineering Technology)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265104*	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 (Seminar for Energy Engineering Technology II)	1(0-3-1)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265502	สารนิพนธ์ (Master Project)	3
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)

รวม 9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
030265502	สารนิพนธ์ (Master Project)	3
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)
0302651xx	วิชาเลือก (Elective)	3(3-0-6)

รวม 9 หน่วยกิต

หมายเหตุ * รายวิชาไม่นับหน่วยกิตในการสำเร็จการศึกษา ประเมินผลเป็น S/U

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

030265101 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 3(3-0-6)

(Advanced Mathematics for Energy Engineering Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

คณิตศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสูง สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การวิเคราะห์เชิงตัวเลข สำหรับการหาคำตอบโดยประมาณ วิธีไฟไนต์ ดิฟเฟอเรนซ์ แคลคูลัสของการแปรผัน ปัญหาทางกายภาพ คณิตศาสตร์ของการออกแบบ และการจัดการความเหมาะสมที่สุด

Mathematics for solving engineering problems; ordinary differential equations of higher order; partial differential equations; numerical methods of approximate solution; finite difference method; calculus of variations; solution of multivariable differential equations of physical problems; mathematics for design and optimization management.

030265102 ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 3(3-0-6)

(Research Methodology for Energy Engineering Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานและเทคโนโลยี การจัดการพลังงาน การวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การกำหนดหัวข้อ การออกแบบ วิธีวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การทดลอง การจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัย เทคนิคการนำเสนองานวิจัยและการเผยแพร่ผลงานวิจัย

Principles and research methodology in energy engineering and management technology; qualitative and quantitative research; research topics; research design; research proposal writing; experiments; data collection; data analysis; research report writing; research presentation techniques; and research dissemination.

- 030265103 สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 1(0-3-1)
 (Seminar for Energy Engineering Technology I)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การค้นคว้า นำเสนอรายงานวิจัยและอภิปรายในหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวิศวกรรมและพลังงานในปัจจุบันโดยมีหัวข้อเรื่องและเนื้อหาชัดเจน
 Presentation and discussion of current research topics related to Energy and Engineering Technology.
- 030265104 สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 1(0-3-1)
 (Seminar for Energy Engineering Technology II)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การค้นคว้า นำเสนอรายงานวิจัยและอภิปรายในหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวิศวกรรมและพลังงานในปัจจุบันโดยมีหัวข้อเรื่องและเนื้อหาชัดเจน โดยต้องไม่ซ้ำกับหัวข้องานวิจัยในรายวิชา 030265103
 Presentation and discussion of current research topics related to Energy and Engineering Technology different from topic in 030265103.

- 030265105 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Numerical Methods for Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- วิธีผลต่างสืบเนื่อง การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด เทคนิคและหลักการโปรแกรมภาษาในการโปรแกรมสมัยใหม่ เครื่องมือเพื่อช่วยแก้ปัญหาวิศวกรรม การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาวิศวกรรมเชิงปฏิบัติ วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น
- Finite difference method; numerical solutions for ordinary differential equations; numerical solutions for partial differential equations; optimization techniques; programming concepts and techniques; modern programming languages; tools for solving engineering problems; application of numerical methods to practical engineering problems; and fundamental finite element method.
- 030265106 การวิเคราะห์พลังงานความร้อน 3(3-0-6)
(Thermal Energy Analysis)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ หลักการและการวิเคราะห์การนำไปใช้ประโยชน์ ประสิทธิภาพตามกฎข้อที่สอง ความสัมพันธ์ทางคุณสมบัติของการนำไปใช้ประโยชน์ เอกเซอร์จี การนำไปใช้ประโยชน์ของของไหล การประยุกต์การวิเคราะห์การนำไปใช้ประโยชน์กับกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์และวัฏจักรทางวิศวกรรม ระบบผลิตพลังงานร่วม การเก็บข้อมูลและการจัดการพลังงานสำหรับระบบทางความร้อน การวิเคราะห์ของลินโฮฟ เป้าหมายพลังงาน การออกแบบการนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ได้ สูงที่สุด การซื้อขายพลังงานกับต้นทุน การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์พลังงาน
- Second law of thermodynamics; availability concepts and analysis; second law efficiency; availability property relations; exergy; availability of fluid; applications of availability analysis to thermodynamic processes and engineering cycles; energy cogeneration systems; energy data collection and management in thermal energy systems; Linnhoff analysis; energy target; maximum energy recovery design; energy trade and capital; energy economic analysis.

030265107 การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Heat Transfer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การถ่ายเทความร้อนแบบบังคับและราบเรียบในท่อที่มีหน้าตัดกลม ไม่กลม และวงแหวน การถ่ายเทความร้อนแบบบังคับและราบเรียบรอบผิววัตถุที่สมมาตรตามแนวแกน การถ่ายเทความร้อนแบบบังคับให้ปั่นป่วนผ่านท่อและแผ่นเรียบ การเดือดและการควบแน่น ระบบการถ่ายเทมวลและความร้อนที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน การนำและการแผ่รังสี ความร้อน การแก้ปัญหาการนำความร้อนแบบสมดุและไม่สมดุด้วยเทคนิค การอินทิเกรต วิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาการนำความร้อนที่มีแหล่งให้ความร้อนมาเกี่ยวข้องกับแหล่งถ่ายเทความร้อนด้วยการแผ่รังสี แฟกเตอร์ทางเรขาคณิต การแผ่รังสีจากเมฆและก๊าซ

Forced and laminar convection in circular; non-circular; annular cross-section conduits and over external surfaces of axis-symmetrical bodies; turbulent forced convection through ducts and flat plates; boiling and condensation; simultaneous heat and mass transfer systems; heat conduction and radiation; solutions of steady and transient heat conduction problems using integrated techniques; numerical methods for heat conduction problems related to heat sources; radiation heat transfer sources; geometric factors; radiation from cloud and gas.

030265108 การทำความเย็นและการปรับอากาศขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Refrigeration and Air Conditioning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการ วัฏจักร และการออกแบบระบบการทำความเย็นและปรับอากาศ การทำความเย็นแบบดูดกลืน การประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในระบบทำความเย็น ทฤษฎีและวิธีการแช่แข็งและถนอมอาหาร การศึกษาขั้นสูงของระบบปรับอากาศโดยคำนึงถึงเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

Process, cycle and design of refrigeration and air conditioning systems; absorption refrigeration; solar energy applications in refrigeration systems; food freezing and preserving theories and methods; advanced studies of air conditioning systems with environmental and economic considerations.

- 030265109 เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Fuels and Combustion)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- เทอร์โมไดนามิกส์ของการเผาไหม้ ปฏิกิริยาเคมี ทฤษฎีเปลวไฟ เปลวไฟชนิดผสมมาก่อน และเปลวไฟชนิดแพร่ เปลวไฟแบบราบเรียบและปั่นป่วน การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเหลว และการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแข็ง การวิเคราะห์เชิงทฤษฎีและเชิงทดลองของกระบวนการเผาไหม้ มลภาวะจากการเผาไหม้ เทคโนโลยีการเผาไหม้ เทคนิคการเผาไหม้เพื่อการเกิดมลภาวะต่ำ
- Combustion thermodynamics; chemical reaction; flame theory; premixed and diffusion flames; laminar and turbulent flames; liquid fuel combustion; solid fuel combustion; theoretical and experimental analysis of combustion procedures; pollution caused by combustion; combustion technology for low pollution emission.
- 030265110 เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ 3(3-0-6)
(Solar Engineering Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ การแผ่รังสีดวงอาทิตย์ การวัดและการวิเคราะห์ข้อมูล การแผ่รังสีเฉพาะที่ การส่งผ่านและการดูดกลืนรังสีของตัวกลางกึ่งโปร่งใส ลักษณะพื้นที่ ทฤษฎีของตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์แบบแผ่นราบและแบบโฟกัส สมการฮอทเทิลลิว์ การผลิตกำลังไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์และการแปลงสถานะโฟโตโวลตาอิก การใช้งานของระบบ พลังงานแสงอาทิตย์ การวิเคราะห์ระบบ และเศรษฐศาสตร์
- Solar energy engineering, nature of solar radiation; measurement and analysis of local solar radiation data; transmission and absorption of partially transparent media; selective surfaces; theories of flat plate and focus collectors; Hottel - Whillier's equation; electricity generation of solar energy and photovoltaic conversion; uses of solar energy system; system and economics analysis.

- 030265111 เทคโนโลยีวิศวกรรมไอน้ำขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Steam Engineering Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- วัฏจักรไอน้ำ ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำและระบบน้ำหล่อเย็น การคำนวณการใช้ไอน้ำ และการออกแบบระบบท่อไอน้ำที่เหมาะสม การนำความร้อนที่ปล่อยทิ้งกลับมาใช้ใหม่ การเผาไหม้และประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำและเครื่องทำความร้อน ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม การพยากรณ์ผลกระทบ จากสภาวะบรรยากาศที่ส่งผลต่อโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และการลงทุนในโครงการโดยมีระบบการผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- Steam cycle; water treatment and cooling systems; calculation of total steam consumption and optimum design of steam piping system; waste heat recovery combustion and efficiency of boiler and heater; environmental impacts of combined-energy power plant; prediction of effects of ambient atmosphere on combined-energy power plant; economic feasibility and investment analysis of projects with more efficient electricity generation system.
- 030265112 เทคโนโลยีวิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ 3(3-0-6)
(Natural Gas Engineering Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- วิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ กระบวนการเกิดของก๊าซธรรมชาติ การเก็บสำรอง การขนส่งและการแจกจ่าย การใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติ เศรษฐศาสตร์และการตลาด เทคโนโลยีและอนาคตของก๊าซธรรมชาติ
- Natural gas engineering; properties of natural gas, natural gas formation process; storage; transportation and distribution; utilization of natural gas; economics and marketing; natural gas technology and prospect.

- 030265113 การออกแบบเชิงวิศวกรรมของระบบของไหล 3(3-0-6)
(Engineering Design of Fluid System)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- หลักการการทำงานและการออกแบบอุปกรณ์การไหลและความร้อน คอนเดนเซอร์ อีแวปโปเรเตอร์ เตาเผา หัวเผา หม้อน้ำ การจำลองทางคณิตศาสตร์และการออกแบบ เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานที่เหมาะสมที่สุด
- Operation principles and design of equipment for fluid and heat; condensers; evaporators; furnaces; burners; boilers; mathematical modeling and design techniques for optimal energy conservation.
- 030265114 เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานชีวมวล 3(3-0-6)
(Biomass Energy Engineering Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- แนวความคิดเกี่ยวกับชีวมวลและการแปรรูปพลังงาน การใช้ประโยชน์จากชีวมวล กระบวนการทางด้านเคมีและการสังเคราะห์แสงในพืช การใช้แสงในการผลิตไฮโดรเจน กระบวนการหมักและการเปลี่ยนแปลงของเสียจากการเกษตรเป็นเชื้อเพลิงทางเลือก การหมักแอลกอฮอล์ การผลิตมีเทน การพิจารณาด้านเศรษฐศาสตร์และวิศวกรรมของ ถังหมักชีวภาพ
- Concepts of biomass and energy transformation; utilization of biomass in food; fiber; chemicals and fuel; photo-chemical reactions and photosynthetic process in plants; photo-production of hydrogen; fermentation process and conversion of agricultural wastes to viable fuel alternatives; alcoholic fermentation; methane production; engineering and economic considerations of bio-digesters.

- 030265115 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมพลังงาน 3(3-0-6)
(Economics for Energy Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- บทบาทของพลังงานในระบบเศรษฐกิจ แนวคิดและวิธีการจัดการสมดุลด้านพลังงาน ลักษณะอุปสงค์และอุปทานของสินค้าพลังงานทั้งพลังงานแบบเดิม และแบบใหม่ การวิเคราะห์สินค้าทดแทนระหว่างสินค้าพลังงาน การวางแผนพลังงานในระดับมหภาคและระดับเฉพาะสาขา การกำหนดและการดำเนินนโยบายพลังงาน การลงทุนและการจัดการพลังงานให้เหมาะสมในประเทศไทย
- Roles of energy in economic system; concepts and management of energy balance; characteristics of demand and supply of old and new energy products; analysis of energy substitution products; energy planning at micro and macro levels; energy policy formulation and implementation; appropriate energy investment and trade management in Thailand.
- 030265116 การจัดการพลังงานหมุนเวียน 3(3-0-6)
(Renewable Energy Management)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- วิศวกรรมการจัดการพลังงานหมุนเวียน ชนิด ลักษณะ ปริมาณ ศักยภาพ และการใช้ประโยชน์ของพลังงานหมุนเวียน เทคโนโลยีและผลกระทบต่อภาพรวมของประเทศ พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ ชีวมวล และของเสีย เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน สถานภาพปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตเกี่ยวกับการจัดการพลังงานหมุนเวียน
- Renewable energy management engineering; types; characteristics; availability; potential and utilization of renewable energy; technologies and impacts on countries holistic solar; wind; hydro; biomass and waste energy; energy storage technology current situation and future trends on renewable energy management.

- 030265117 การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Energy Conservation in Industry)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- การจัดทำซอฟต์แวร์การประหยัดพลังงานในภาคอุตสาหกรรม การใช้เครื่องมือ การสำรวจ การวิเคราะห์การตรวจติดตามการใช้พลังงาน การประมาณศักยภาพ การประหยัดพลังงาน ผลตอบแทนการลงทุน การประหยัดพลังงานในระบบไอน้ำ การเผาไหม้ ระบบคอนเดนเสท การให้ความร้อนของเหลว การอบแห้ง เตาเผา เตาอบและอุปกรณ์ที่สำคัญ การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ เทคโนโลยีระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม
- Provision of energy conservation software for industrial sector energy consumption tools survey; analysis; audit and tools; estimation of energy conservation potentiality investment turnover; energy conservation in steam system; combustion; condensate system; liquid heating; drying; furnaces; kilns and other essential equipment; reuse of waste heat co-generation of heat and electricity technology.
- 030265118 การจัดการเทคโนโลยี 3(3-0-6)
(Management of Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและผลกระทบ ความจำเป็นในการปรับปรุง การดำเนินงาน การพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การประเมินเทคโนโลยีและความเสี่ยง เกณฑ์การคัดเลือกโครงการและการจัดลำดับความสำคัญ เครื่องมือและวิธีการในการตัดสินใจ และการบริหารการเปลี่ยนแปลง
- Technology changes and impacts; needs for operation change; technology change forecasts; estimation of technology and risk; project selection criteria and priority; tools and methods in decision making and change management.

- 030265119 การวางแผนและนโยบายพลังงาน 3(3-0-6)
(Energy Planning and Policy)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- แนวคิดพื้นฐานทางพลังงาน สมดุลพลังงาน แนวคิดของเศรษฐกิจชาติ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตและต้นทุนพลังงาน ทรัพยากรและการพยากรณ์ การวางแผนทางด้านอุปสงค์และอุปทานพลังงาน การวางแผนการลงทุนด้านพลังงาน พลังงานและสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบพื้นฐานในการวางแผนพลังงาน การวางแผนต้นแบบพลังงาน
- Fundamental energy concepts; energy balance; concepts of national economy; basic knowledge of energy production and cost; energy resources and forecasts; energy supply and demand planning; energy investment planning; energy and environment; basic elements of energy planning; energy modeling.
- 030265120 การวิเคราะห์ต้นทุนและการเงินสำหรับโครงการพลังงาน 3(3-0-6)
(Analysis of Cost and Finance for Energy Project)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- ระบบบัญชี หลักการบัญชีต้นทุน การประยุกต์และผลกระทบต่อความสามารถในการทำกำไร หลักของต้นทุนฐานกิจกรรม ปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารสภาพคล่อง ดัชนีวัดสมรรถนะทางการเงิน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ภาษีและการวิเคราะห์มูลค่าที่ได้รับกรณีศึกษา
- Accounting; project cost accounting principles; applications and impacts on profitability; principles of activity-based cost; factors affecting liquidity management; financial capability index; net present value; taxes and earned value analysis; case study.

- 030265121 การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร 3(3-0-6)
(Energy Conservation in Buildings)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- เทคโนโลยีการปรับอากาศและการระบายอากาศ วัสดุในการทำฉนวน ความต้องการในการใช้พลังงานในอาคาร ภาระความร้อนในอาคาร การแผ่รังสีดวงอาทิตย์ ผลของความร้อนและแสงต่ออาคาร ระบบควบคุมอัตโนมัติในอาคาร การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
- Ventilation and air-conditioning technology; insulation materials; energy needs in buildings; energy load in buildings; solar radiation; effects of heat and lights in buildings; building automation control system; energy conservation in buildings.
- 030265122 การออกแบบระบบปรับอากาศ การทำความร้อน และการระบายอากาศ 3(3-0-6)
(Air Conditioning Heating and Ventilation System Design)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- การออกแบบอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ การทำความร้อน การระบายอากาศ การบูรณาการระบบ การออกแบบระบบควบคุมสำหรับอาคาร การประยุกต์ใช้ระบบปรับอากาศ การทำความร้อน การระบายอากาศในอาคารขนาดใหญ่ การประมาณภาระพลังงาน การออกแบบระบบของไหล ระบบทำความเย็น ระบบกักเก็บน้ำแข็ง เครื่องเป่าลมเย็น การทำความเย็นและความร้อนในโรงจักร แนวคิดการควบคุม การควบคุมด้วยเซนเซอร์และสถานไก การควบคุมด้วยนิวแมติกส์ อิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล
- Design of heating; ventilation and air conditioning (HVAC) equipments; integration of systems; design of control system in buildings; application of HVAC systems in big buildings; block and zone load estimation; design of fluid; refrigeration; ice storage systems; air blowing machines; cooling and heating in plants; control concepts; control with sensors and actuators; pneumatic; electronic and digital controls.

- 030265123 การวัดทางอุตสาหกรรมขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Industrial Measurement)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- บทบาทของการวัดทางอุตสาหกรรม ลักษณะสมบัติของระบบการวัดและองค์ประกอบ การวิเคราะห์ ออกแบบ เลือก และการประยุกต์เซนเซอร์ในการวัดทางอุตสาหกรรม กรณีศึกษาการประยุกต์ระบบวัดทางอุตสาหกรรม ระบบอัตโนมัติในโรงงานและการควบคุมกระบวนการอัตโนมัติ แนวโน้มของเซนเซอร์อุตสาหกรรมในอนาคต
- Roles of industrial measurement; functional elements and characteristics of industrial measuring systems; analysis; design; selection and applications of sensors in industrial measurement; industrial plant automation system and control; industrial plants automation; trend of industrial sensors.
- 030265124 การออกแบบระบบพลังงาน 3(3-0-6)
(Energy System Design)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
- การออกแบบระบบอุณหภาพทางวิศวกรรม การเปรียบเทียบระหว่างระบบที่ทำงานได้กับระบบที่เหมาะสม เศรษฐศาสตร์ การหาความเหมาะสมโดยเทอร์โมอีโคโนมิก การหาสมการที่เหมาะสม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การหาสภาพการทำงานที่เหมาะสมที่สุดของอุปกรณ์ในระบบอุณหภาพ
- Thermal engineering system design; comparison of practical and appropriate system; economics; thermoeconomic optimization; optimal equations; mathematical models; system simulations; optimizations of equipment in thermal system.

030265125 วิศวกรรมกังหันก๊าซ

3(3-0-6)

(Gas Turbine Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสำคัญของกฎข้อที่สองที่เกี่ยวข้องกับโรงไอน้ำและกังหันก๊าซ เหนือสมรรถนะและพารามิเตอร์ โรงไอน้ำสำหรับกระบวนการทางความร้อนและการผลิตไอน้ำ วิธีปรับปรุงสมรรถนะ ระบบร่วมผลิตกำลังและความร้อน กังหันก๊าซที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม ผลของพารามิเตอร์ที่มีต่อสมรรถนะของโรงงาน ลักษณะเฉพาะของส่วนประกอบ การจับคู่เชิงสมรรถนะ วัฏจักรของระบบร่วม

Significance of second law for steam plants and gas turbines; performance criteria and parameters; steam plants for thermal process and steam production; capacity improvement methods; power and heat cogeneration; industrial gas turbines; effects of parameters on plant performance; component characteristics; performance matching, cycle of combined system.

030265126 การนำความร้อนทิ้งกลับคืน

3(3-0-6)

(Waste Heat Recovery)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์การสูญเสียพลังงานความร้อนในอุปกรณ์ การวิเคราะห์อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การนำความร้อนทิ้งกลับคืนระหว่างก๊าซ ก๊าซ-ของเหลว และของเหลว-ของเหลว การผลิตพลังงานความร้อนร่วม วัฏจักรบนและวัฏจักรล่าง การนำความร้อนทิ้งกลับคืนจากอุปกรณ์ การนำความร้อนทิ้งกลับคืนจากระบบแสงสว่าง ป้อนความร้อน ระบบฉนวนความร้อน

Analysis of waste heat from various equipments; analysis of heat exchangers; waste heat recovery from gases; gas – liquid; and liquid - liquid; cogeneration of heat and power; top cycles and bottom cycles; waste heat recovery from equipments; lighting systems; heat pumps; thermal insulation system.

- 030265127 เรื่องคัดเลือกทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 3(3-0-6)
(Selected Topic on Energy Engineering Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน
ตามการคัดเลือกของผู้สอนและผู้เรียน
The course will cover topic of interest selected by the instructor and
students in the field of Energy Engineering Technology.
- 030265128 เรื่องคัดเลือกทางด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน 3(3-0-6)
(Selected Topic on Energy Management Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน
ตามการคัดเลือกของผู้สอนและผู้เรียน
The course will cover topic of interest selected by the instructor and
students in the field of Energy Management Technology.
- 030265129 เรื่องคัดเลือกทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อนประยุกต์ 3(3-0-6)
(Selected Topic on Applied Thermal Engineering Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
วิชานี้จะครอบคลุมถึงเนื้อหาที่อยู่ในความสนใจทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน
ประยุกต์ ตามการคัดเลือกของผู้สอนและผู้เรียน
The course will cover topic of interest selected by the instructor and
students in the field of Applied Thermal Engineering Technology.

- 030265130 เครื่องจักรกลของไหลขั้นสูงสำหรับพลังงาน 3(3-0-6)
(Advanced Fluid Machinery for Energy)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เครื่องจักรกลของไหล ตัวแปรสมรรถนะและการจัดหมวดหมู่ หลักการของปั๊มลูกสูบ ทฤษฎีและการออกแบบใบพัดและตัวปั๊มหอยโข่ง แนวคิดเสมือน ทฤษฎีวอร์เท็กซ์และแอโรฟอยล์ของอุปกรณ์การไหลในแนวแกน การออกแบบกังหันน้ำและกังหันลม
Fluid machinery; performance parameters and classification; principle of reciprocating pumps; theory and design of centrifugal impeller and casing; similarity concepts; vortex and aerofoil theories of axial-flow machines; water and wind turbine design.
- 030265131 เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน 3(3-0-6)
(Thermal Engineering Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ความรู้เบื้องต้นและทบทวนความรู้พื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ สมบัติของสารบริสุทธิ์ การถ่ายเทพลังงานของความร้อน งานและมวล กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี กำลังและวัฏจักรความเย็น ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหลของไหลสถิตย์ สมการของแบร์นูลลี พลังงานและโมเมนตัม การไหลในท่อ การไหลบนวัตถุ กลไกและการถ่ายเทความร้อน
Introduction and basic overview concepts of thermodynamics; properties of pure substances; energy transfers by heat; work and mass; the first law of thermodynamics; the second law of thermodynamics; entropy; power and refrigeration cycles; introduction to fluid mechanics; fluid statics; Bernoulli's Equation; energy and momentum; flow in pipes; flow over bodies; mechanisms of heat transfer.

030265501 วิทยานิพนธ์

12

(Thesis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชา และบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาต้องนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ หรือตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

Students are required to conduct a thesis under supervision of advisor(s) appointed by the Graduate College. Rules and regulations for undertaking thesis set by student's department and Graduate College must be observed strictly. Student's research article(s) must be published in a national or international conference, or published in national or international journal(s).

030265502 สารนิพนธ์

6

(Master Project)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

นักศึกษาต้องทำสารนิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชา และบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด นักศึกษาต้องนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ หรือตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ สารนิพนธ์ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนมาในหลักสูตร โดยที่เนื้อหาการนำเอาวิชาการไปประยุกต์ใช้งานจริง

Students are required to conduct a master project under supervision of advisor(s) appointed by College of Industrial Technology. Rules and regulations for undertaking thesis set by student's department and Graduate College must be observed strictly. Student's research article(s) must be published in a national or international conference, or published in national or international journal(s). The master project must be related with the subject or knowledge, with students have learned from the courses and it should contribute to potential applications or implantation in the real world.

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ สัปดาห์) ปีการศึกษา	
						2563	2564
1.	นายปรีดา จันทวงษ์	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) ป.บัณฑิต (เทคโนโลยี พลังงาน) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) อส.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์ มหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์	2548 2543 2541 2550 2539	รองศาสตราจารย์	3	3
2.	นายสุรพิชญ์ ทับเที่ยง	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) วท.บ. (เทคโนโลยีวัสดุภัณฑ์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2555 2550 2546	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	3	3
3.	นายดุสิต งามรุ่งโรจน์	ปร.ด. (ฟิสิกส์) วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550 2545 2542	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	3	3
4.	นายวิชาญ วิมานจันทร์	ค.อ.ม. (เครื่องกล) อส.บ. (เทคโนโลยีการผลิต)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2537 2527	รองศาสตราจารย์	3	3

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ สัปดาห์) ปีการศึกษา	
						2563	2564
5.	นายฉัตรชาญ ทองจับ	ค.อ.ด. (วิจัยและพัฒนา หลักสูตร)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2552	รองศาสตราจารย์	3	3
		ค.อ.ม. (ครุศาสตร์เครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2539			
		ค.อ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2534			
6.	ว่าที่ร้อยตรี ชัยยศ ดำรงกิจโกศล	ปร.ด. (บริหารอาชีพและ เทคนิคศึกษา)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2557	อาจารย์	3	3
		วท.ม. (วิศวกรรมยานยนต์) (หลักสูตรนานาชาติ)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2549			
		วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2546			
7.	นายธนา อนันต์อาษา	ปร.ด. (เทคโนโลยีและการจัด การพลังงานและ สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	2556	รองศาสตราจารย์	3	3
		สถ.ม. (สถาปัตยกรรม ภายใน)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง	2550			
		สถ.บ. (เทคโนโลยี สถาปัตยกรรม)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตอุเทนถวาย	2546			

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ปี พ.ศ. ที่ สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/ สัปดาห์) ปีการศึกษา	
						2563	2564
8.	นายเสฏฐวุฒิ ดวงจันทร์	Ph.D. (Engineering) วศ.ม. (มาตรวิทยาทาง อุตสาหกรรม) วท.บ. (ฟิสิกส์อุตสาหกรรม และอุปกรณ์ การแพทย์)	Kyushu Institute of Technology, Japan มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2560 2547 2541	อาจารย์	3	3
9.	นายสิทธิพร ใหญ่ธนายศ	วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเหมืองแร่)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2537 2530	รองศาสตราจารย์	3	3

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

4.2 ช่วงเวลา

ไม่มี

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

หัวข้อในการทำวิทยานิพนธ์หรือสารนิพนธ์ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน หรือเป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนางานด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน โดยจะต้องมีรายงานนำเสนอเต็มรูปแบบภายในระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตรอย่างเคร่งครัด ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานที่นักศึกษาสนใจ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาใช้ในการทำโครงการ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงการ มีขอบเขตโครงการที่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยได้รับความเห็นชอบจากคณาจารย์ประจำหลักสูตรและอยู่ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ผลงานวิจัย วิทยานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ต้องทำการนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) หรือต้องได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ที่ได้การยอมรับในสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน

5.3 ช่วงเวลา

ปีที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละท่าน จัดทำบันทึกการให้คำปรึกษาให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการวิจัยทางเว็บไซต์ และปรับปรุงให้ทันสมัย อีกทั้งมีตัวอย่างในการทำวิทยานิพนธ์ให้นักศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากเนื้อหาที่ได้ศึกษาในการประเมินผลวิทยานิพนธ์ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม และปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและเสียสละ	การสอดแทรกในวิชาเรียนที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ
(2) มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น	การเรียนการสอนในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ
(3) มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้น เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ	การมอบหมายงานที่มีลักษณะให้มีการค้นคว้า เพื่อจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
(4) คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม	การมอบหมายงานที่เป็นโครงงานที่เป็นระบบครบวงจร การทำกิจกรรมที่ต้องมีการจัดสรรงานคน และเวลา
(5) มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ มีบุคลิกภาพเหมาะสม มีความเป็นผู้นำ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน	การมอบหมายงานที่เป็นโครงงานที่เป็นระบบครบวงจร การทำกิจกรรมที่ต้องมีการจัดสรรงานคน และเวลา
(6) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร ใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิค ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอในลักษณะปากเปล่าประกอบสื่อในชั้นเรียน

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้ง อาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรม อย่างน้อย 5 ข้อ ดังนี้

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

อาจารย์ที่สอนต้องจัดให้มีการวัดมาตรฐานในด้านคุณธรรม จริยธรรมทุกภาคการศึกษา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นข้อสอบ อาจใช้การสังเกตพฤติกรรมระหว่างทำกิจกรรมที่กำหนด มีการกำหนดคะแนนในเรื่อง คุณธรรม จริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนความประพฤติของนักศึกษา นักศึกษาที่มีคะแนนความประพฤติ ไม่ผ่านเกณฑ์ อาจต้องทำกิจกรรมเพื่อสังคมเพิ่มก่อนสำเร็จการศึกษา

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบ เช่น ในการทำงานกลุ่ม ต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่ม และการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบ เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ เป็นต้น

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการมีวินัยและมีความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียน ตลอดจนระยะเวลาที่นักศึกษาอยู่ในหลักสูตรเช่นเดียวกับหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) ประเมินจากโครงการที่นำเสนอ
- (5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (6) ประเมินจากการสอบหัวข้อวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์
- (7) ประเมินจากการสอบความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์
- (8) ประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์
- (9) ประเมินจากการตีพิมพ์บทความทางวิชาการ
- (10) ประเมินจากการตีพิมพ์บทความวิจัย

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพโดยพึ่งตนเองได้เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้ว ดังนั้น นักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ในขณะที่สอนอาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เพื่อเข้าใจที่มา และสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) จินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบเช่นเดียวกับหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่าง ๆ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ศึกษาทางการประยุกต์การบริหารจัดการเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน และเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อนประยุกต์
- (2) การอภิปรายกลุ่ม การทำวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์
- (3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่มาจากสถาบันอื่น ๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่มาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น อาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอนรายวิชา

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่นหรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- (1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- (4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- (5) มีภาวะผู้นำ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์ เช่น จัดทำ e-mail group ของนักศึกษา เพื่อการสื่อสาร การส่งรายงาน และการประสานงาน เป็นต้น

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทางการปฏิบัติในวิชาที่เกี่ยวข้อง

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

2. ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) จินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงผลสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 (TQF) จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

คำชี้แจง เครื่องหมาย ● ความรับผิดชอบหลัก หรือ ○ ความรับผิดชอบรอง ในช่องผลการเรียนรู้ที่ตรงกับรายวิชา

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
030265101 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน		○		●		○			●			○	●					○	●		○	●			
030265102 ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน	○			●			○		●			○	●					○	●		○	●			
030265103 สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1		○		●				○	●				○	●			○			●			○		●
030265104 สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2		○		●				○	●				○	●			○			●			○		●
030265105 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรม		○		●			○		●			○	●					○	●		○	●			
030265106 การวิเคราะห์พลังงานความร้อน		○		●				○	●				○	●				○		●		○			●
030265107 การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265108 การทำความเย็นและการปรับอากาศขั้นสูง		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265109 เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ขั้นสูง		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265110 เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265111 เทคโนโลยีวิศวกรรมไอน้ำขั้นสูง		○		●			○		●			○	○					○	●			○			●
030265112 เทคโนโลยีวิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265113 การออกแบบเชิงวิศวกรรมของระบบของไหล		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265114 เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานชีวมวล		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265115 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมพลังงาน		○		●			○		●			○	○					○	●			○			●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
030265116 การจัดการพลังงานหมุนเวียน		○		●			○		●			○	○					○	●			○			●
030265117 การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม		○		●			○		●			○	○					○	●			○			●
030265118 การจัดการเทคโนโลยี		○			●			○		●			○	●				○		●		○			●
030265119 การวางแผนและนโยบายพลังงาน		○			●			○		●			○	●				○		●		○			●
030265120 การวิเคราะห์ต้นทุนและการเงินสำหรับโครงการพลังงาน		○		●			○		●			○	●					○	●		○				●
030265121 การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร		○			●			○		●			○	●				○		●		○			●
030265122 การออกแบบระบบปรับอากาศ การทำความร้อนและการระบายอากาศ		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265123 การวัดทางอุตสาหกรรมขั้นสูง		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265124 การออกแบบระบบพลังงาน		○		●				○		●			○	●				○		●		○			●
030265125 วิศวกรรมกังหันก๊าซ		○			●			○		●			○	●				○		●		○			●
030265126 การนำความร้อนทิ้งกลับคืน		○		●			○		●			○	●					○	●			○			●
030265127 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน			○		●			○		●	○				●	○				●				○	●
030265128 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน			○		●			○		●	○				●	○				●				○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
030265129 เรื่องคัตเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อนประยุกต์			○		●			○		●	○				●	○					●				○	●
030265130 เครื่องจักรกลของไหลขั้นสูงสำหรับพลังงาน		○		●			○		●			○	●						○	●			○			●
030265131 เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน		○		●		○			●			○	●						○	●		○	●			
030265501 วิทยานิพนธ์			○		●			○		●	○				●	○					●				○	●
030265502 สารนิพนธ์			○		●			○		●	○				●	○					●				○	●

4. การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcome : ELO) ของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562) ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ นักศึกษาจะมีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร โดยแบ่งออกเป็นผลการเรียนรู้ และทักษะเฉพาะทาง (Specific Outcome : S) และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้และทักษะทั่วไป (General Outcome : G) แสดงรายละเอียดดังนี้

- ELO 1 (G) ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ไม่คดลอกผลงานผู้อื่น
- ELO 2 (S) มีทักษะกระบวนการค้นคว้าวิจัยด้านวิศวกรรมพลังงานอย่างเป็นระบบ
- ELO 3 (S) มีความสามารถวิจัยพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมพลังงานได้
- ELO 4 (G) มีความคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์
- ELO 5 (G) มีทักษะการทำงานทั้งในฐานะที่เป็นผู้นำและผู้ร่วมทีมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ELO 6 (S) มีทักษะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมพลังงานได้
- ELO 7 (S) มีทักษะในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานได้
- ELO 8 (G) สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบข้อมูล
- ELO 9 (G) สามารถนำเสนอหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลวิจัยในระดับสากล

ตารางแสดงกลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	กลยุทธ์การสอน
ELO 1 (G) ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น	- ตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ มีคุณธรรมการวิจัยใน คน (IRB : Institutional Review Board) - ฝึกการอ้างอิงที่ถูกต้อง ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่นในทุก รายวิชา
ELO 2 (S) มีทักษะกระบวนการค้นคว้า วิจัย ด้าน วิศวกรรมพลังงานอย่างเป็นระบบ	สืบค้นงานวิจัยด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานโดยใช้ วิธีการสืบเสาะ (Inquiry-based learning)
ELO 3 (S) มีความสามารถวิจัยพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมพลังงานได้	ฝึกปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาในภาคสนามจริง โดยใน รายวิชาที่เรียนจะมีการทำโครงงานวิจัยย่อยก่อนลงมือ ปฏิบัติการทำวิจัย และนำเสนอผ่านรายวิชาต่าง ๆ
ELO 4 (G) ความคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและ สร้างสรรค์	ฝึกการคิดวิเคราะห์วิธีการทำงานเฉพาะด้านอย่างเป็น ระบบ โดยจัดให้มีการนำเสนอในแต่ละรายวิชา
ELO 5 (G) มีทักษะการทำงานทั้งในฐานะที่เป็นผู้นำและผู้ ร่วมทีมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ฝึกทักษะกระบวนการทำงานเป็นทีมโดยผ่านการประชุม หารือระหว่างนักวิจัยในกลุ่มสาขาวิชาเดียวกัน และ จากการอบรมของอาจารย์ที่ปรึกษา
ELO 6 (S) มีทักษะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมพลังงานได้	ฝึกทักษะการถ่ายทอดเทคโนโลยีพลังงานผ่านงานประชุม วิชาการต่าง ๆ
ELO 7 (S) มีทักษะในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้าน วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ได้	ฝึกทักษะในการวิเคราะห์ แก้ปัญหาโดยการเรียนรู้จาก ภาคสนามที่ลงมือปฏิบัติงานวิจัยตามสภาพจริง อีกทั้งยัง จัดให้มีการอภิปรายและนำเสนอ
ELO 8 (G) สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล	ได้ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศใน การสืบค้น ข้อมูล ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ELO 9 (G) สามารถนำเสนอหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลวิจัยใน ระดับสากล	ฝึกทักษะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมพลังงาน โดยใช้วิธีการนำเสนอผ่านงานประชุมวิชาการต่าง ๆ ทั้ง ระดับประเทศและระดับนานาชาติ

ตารางแสดงกลยุทธ์การประเมินที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	กลยุทธ์การประเมิน
ELO 1 (G) ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น	- มีจรรยาบรรณวิชาชีพ และมีคุณธรรมการวิจัยในคน (IRB : Institutional Review Board) - มีการอ้างอิงที่ถูกต้อง และไม่คัดลอกผลงานผู้อื่นในทุกรายวิชา
ELO 2 (S) มีทักษะกระบวนการค้นคว้าวิจัยด้านวิศวกรรมพลังงานอย่างเป็นระบบ	มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน
ELO 3 (S) มีความสามารถวิจัยพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมพลังงานได้	มีผลงานหรือรายงานจากการฝึกปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาในภาคสนามจริง โดยในรายวิชาที่ เรียนจะมีการทำโครงการวิจัยย่อยก่อนลงมือปฏิบัติการทำวิจัย และนำเสนอผ่านรายวิชาต่าง ๆ
ELO 4 (G) ความคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์	มีการคิด วิเคราะห์ และนำเสนอ วิธีการทำวิจัยงานเฉพาะด้านอย่างเป็นระบบ โดยจัดให้มีการนำเสนอในแต่ละรายวิชา
ELO 5 (G) มีทักษะการทำงานทั้งในฐานะที่เป็นผู้นำและผู้ร่วมทีมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	มีทักษะกระบวนการทำงานเป็นทีมโดยผ่านการประชุมหารือระหว่างนักวิจัยในกลุ่มสาขาวิชาเดียวกัน และจากการอบรมของอาจารย์ที่ปรึกษา
ELO 6 (S) มีทักษะการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมพลังงานได้	มีทักษะการถ่ายทอดเทคโนโลยีพลังงานผ่านงานการประชุมวิชาการต่าง ๆ
ELO 7 (S) มีทักษะในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานได้	มีทักษะวิเคราะห์ และแก้ปัญหาโดยการเรียนรู้จากภาคสนามที่ลงมือปฏิบัติงานวิจัยตามสภาพจริง อีกทั้งยังจัดให้มีการอภิปรายและนำเสนอ
ELO 8 (G) สามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล	มีการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศใน การสืบค้นข้อมูล ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ELO 9 (G) สามารถนำเสนอหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลวิจัยในระดับสากล	มีทักษะในการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมพลังงาน โดยใช้วิธีการนำเสนอผ่านงานประชุมวิชาการ ต่าง ๆ ทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติ

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 (TQF) กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) ของหลักสูตร

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1	ELO 2	ELO 3	ELO 4	ELO 5	ELO 6	ELO 7	ELO 8	ELO 9
	(G)	(S)	(S)	(G)	(G)	(S)	(S)	(G)	(G)
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF
	1.1,	1.4	2.1-2.5	1.5	1.1-1.3	1.5	1.5	1.4	1.3
	1.2,	2.1- 2.4	3.1-3.5	2.1-2.4	2.1	2.1-	2.1-2.5	2.1-2.2	2.1, 2.5
	1.5	3.1-3.3,	4.4-4.5	3.1-3.5	3.1	2.3,	3.1-3.4	3.1-3.2	3.1-3.3
	2.2	3.5	5.2, 5.5	5.2	4.1-4.4	2.5	4.2,	5.1-5.5	4.1
	3.1	4.4			5.4	3.1-3.2	4.4		5.1-5.4
	4.4,	5.1-5.3,				4.1,	5.1-5.5		
	4.5	5.5				4.3-4.4			
	5.2,					5.1-5.4			
	5.4,								
	5.5								
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม									
(1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	√				√				
(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพ กฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	√				√				

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1	ELO 2	ELO 3	ELO 4	ELO 5	ELO 6	ELO 7	ELO 8	ELO 9
	(G)	(S)	(S)	(G)	(G)	(S)	(S)	(G)	(G)
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF
	1.1,	1.4	2.1-2.5	1.5	1.1-1.3	1.5	1.5	1.4	1.3
	1.2,	2.1- 2.4	3.1-3.5	2.1-2.4	2.1	2.1-	2.1-2.5	2.1-2.2	2.1, 2.5
	1.5	3.1-3.3,	4.4-4.5	3.1-3.5	3.1	2.3,	3.1-3.4	3.1-3.2	3.1-3.3
	2.2	3.5	5.2, 5.5	5.2	4.1-4.4	2.5	4.2,	5.1-5.5	4.1
	3.1	4.4			5.4	3.1-3.2	4.4		5.1-5.4
	4.4,	5.1-5.3,				4.1,	5.1-5.5		
	4.5	5.5				4.3-4.4			
	5.2,					5.1-5.4			
	5.4,								
	5.5								
(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์					√				√
(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม		√						√	

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1	ELO 2	ELO 3	ELO 4	ELO 5	ELO 6	ELO 7	ELO 8	ELO 9
	(G)	(S)	(S)	(G)	(G)	(S)	(S)	(G)	(G)
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF
	1.1,	1.4	2.1-2.5	1.5	1.1-1.3	1.5	1.5	1.4	1.3
	1.2,	2.1- 2.4	3.1-3.5	2.1-2.4	2.1	2.1-	2.1-2.5	2.1-2.2	2.1, 2.5
	1.5	3.1-3.3,	4.4-4.5	3.1-3.5	3.1	2.3,	3.1-3.4	3.1-3.2	3.1-3.3
	2.2	3.5	5.2, 5.5	5.2	4.1-4.4	2.5	4.2,	5.1-5.5	4.1
	3.1	4.4			5.4	3.1-3.2	4.4		5.1-5.4
	4.4,	5.1-5.3,				4.1,	5.1-5.5		
	4.5	5.5				4.3-4.4			
	5.2,					5.1-5.4			
	5.4,								
	5.5								
(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	√			√		√	√		

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5, 2.2, 3.1, 4.4, 4.5, 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4, 2.1- 2.4, 3.1-3.3, 3.5, 4.4, 5.1-5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5, 3.1-3.5, 4.4-4.5, 5.2, 5.5	TQF 1.5, 2.1-2.4, 3.1-3.5, 5.2	TQF 1.1-1.3, 2.1, 3.1, 4.1-4.4, 5.4	TQF 1.5, 2.1-2.3, 2.5, 3.1-3.2, 4.1, 4.3-4.4, 5.1-5.4	TQF 1.5, 2.1-2.5, 3.1-3.4, 4.2, 4.4, 5.1-5.5	TQF 1.4, 2.1-2.2, 3.1-3.2, 5.1-5.5	TQF 1.3, 2.1, 2.5, 3.1-3.3, 4.1, 5.1-5.4
2. ด้านความรู้									
(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		✓	✓	✓		✓	✓		

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5, 2.2, 3.1, 4.4, 4.5, 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4, 2.1- 2.4, 3.1-3.3, 3.5, 4.4, 5.1-5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5, 3.1-3.5, 4.4-4.5, 5.2, 5.5	TQF 1.5, 2.1-2.4, 3.1-3.5, 5.2	TQF 1.1-1.3, 2.1, 3.1, 4.1-4.4, 5.4	TQF 1.5, 2.1-2.3, 2.5, 3.1-3.2, 4.1, 4.3- 4.4, 5.1-5.4	TQF 1.5, 2.1-2.5, 3.1-3.4, 4.2, 4.4, 5.1-5.5	TQF 1.4, 2.1-2.2, 3.1-3.2, 5.1-5.5	TQF 1.3, 2.1, 2.5, 3.1-3.3, 4.1, 5.1-5.4
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5, 2.2	TQF 1.4, 2.1- 2.4, 3.1-3.3, 3.5, 4.4	TQF 2.1-2.5, 3.1-3.5, 4.4-4.5, 5.2, 5.5	TQF 1.5, 2.1-2.4, 3.1-3.5, 5.2	TQF 1.1-1.3, 2.1, 3.1, 4.1-4.4	TQF 1.5, 2.1-2.3, 2.5, 3.1-3.2, 4.2, 4.4	TQF 1.5, 2.1-2.5, 3.1-3.4, 4.2, 4.4, 5.1-5.5	TQF 1.4, 2.1-2.2, 3.1-3.2, 5.1-5.5	TQF 1.3, 2.1, 2.5, 3.1-3.3, 4.1

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5, 2.2, 3.1, 4.4, 4.5, 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4, 2.1- 2.4, 3.1-3.3, 3.5, 4.4, 5.1-5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5, 3.1-3.5, 4.4-4.5, 5.2, 5.5	TQF 1.5, 2.1-2.4, 3.1-3.5, 5.2	TQF 1.1-1.3, 2.1, 3.1, 4.1-4.4, 5.4	TQF 1.5, 2.1-2.3, 2.5, 3.1-3.2, 4.2, 4.4, 4.1, 4.3-4.4, 5.1-5.4	TQF 1.5, 2.1-2.5, 3.1-3.4, 4.2, 4.4, 5.1-5.5	TQF 1.4, 2.1-2.2, 3.1-3.2, 5.1-5.5	TQF 1.3, 2.1, 2.5, 3.1-3.3, 4.1, 5.1-5.4
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	3.1, 4.4, 4.5, 5.2, 5.4, 5.5	5.1-5.3, 5.5			5.4	4.1, 4.3-4.4, 5.1-5.4	5.1-5.5		5.1-5.4

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5, 2.2, 3.1, 4.4, 4.5, 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4, 2.1- 2.4, 3.1-3.3, 3.5, 4.4, 5.1-5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5, 3.1-3.5, 4.4-4.5, 5.2, 5.5	TQF 1.5, 2.1-2.4, 3.1-3.5, 5.2	TQF 1.1-1.3, 2.1, 3.1, 4.1-4.4, 5.4	TQF 1.5, 2.1-2.3, 2.5, 3.1-3.2, 4.1, 4.3-4.4, 5.1-5.4	TQF 1.5, 2.1-2.5, 3.1-3.4, 4.2, 4.4, 5.1-5.5	TQF 1.4, 2.1-2.2, 3.1-3.2, 5.1-5.5	TQF 1.3, 2.1, 2.5, 3.1-3.3, 4.1, 5.1-5.4
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)									
(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น		✓	✓	✓			✓		
(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้			✓			✓	✓		✓

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5 2.2 3.1 4.4, 4.5 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4 2.1- 2.4 3.1-3.3, 3.5 4.4 5.1- 5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5 3.1-3.5 4.4-4.5 5.2, 5.5	TQF 1.5 2.1-2.4 3.1-3.5 5.2	TQF 1.1-1.3 2.1 3.1 4.1-4.4 5.4	TQF 1.5 2.1-2.3, 2.5 3.1-3.2 4.1, 4.3- 4.4 5.1-5.4	TQF 1.5 2.1-2.5 3.1-3.4 4.2, 4.4 5.1-5.5	TQF 1.4 2.1-2.2 3.1-3.2 5.1-5.5	TQF 1.3 2.1, 2.5 3.1- 3.3 4.1 5.1- 5.4
3. ด้านทักษะทางปัญญา									
(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
(3) สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ		✓	✓	✓			✓		✓
(4) จินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์			✓	✓			✓		
(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ		✓	✓	✓					

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5 2.2 3.1 4.4, 4.5 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4 2.1- 2.4 3.1-3.3, 3.5 4.4 5.1-5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5 3.1-3.5 4.4-4.5 5.2, 5.5	TQF 1.5 2.1-2.4 3.1-3.5 5.2	TQF 1.1-1.3 2.1 3.1 4.1-4.4 5.4	TQF 1.5 2.1-2.3, 2.5 3.1-3.2 4.2, 4.4 4.1, 4.3- 4.4 5.1-5.4	TQF 1.5 2.1-2.5 3.1-3.4 5.1-5.5	TQF 1.4 2.1-2.2 3.1-3.2 5.1-5.5	TQF 1.3 2.1, 2.5 3.1- 3.3 4.1 5.1- 5.4
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)									
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ									
(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม					✓	✓			✓
(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ					✓		✓		
(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง					✓	✓			

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5 2.2 3.1 4.4, 4.5 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4 2.1- 2.4 3.1-3.3, 3.5 4.4 5.1-5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5 3.1-3.5 4.4-4.5 5.2, 5.5	TQF 1.5 2.1-2.4 3.1-3.5 5.2	TQF 1.1-1.3 2.1 3.1 4.1-4.4 5.4	TQF 1.5 2.1-2.3, 2.5 3.1-3.2 4.1, 4.3- 4.4 5.1-5.4	TQF 1.5 2.1-2.5 3.1-3.4 4.2, 4.4 5.1-5.5	TQF 1.4 2.1-2.2 3.1-3.2 5.1-5.5	TQF 1.3 2.1, 2.5 3.1- 3.3 4.1 5.1- 5.4
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)									
(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	✓	✓	✓		✓	✓	✓		
(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	✓		✓						

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5 2.2 3.1 4.4, 4.5 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4 2.1- 2.4 3.1-3.3, 3.5 4.4 5.1-5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5 3.1-3.5 4.4-4.5 5.2, 5.5	TQF 1.5 2.1-2.4 3.1-3.5 5.2	TQF 1.1-1.3 2.1 3.1 4.1-4.4 5.4	TQF 1.5 2.1-2.3, 2.5 3.1-3.2 4.2, 4.4 5.1-5.4	TQF 1.5 2.1-2.5 3.1-3.4 4.2, 4.4 5.1-5.5	TQF 1.4 2.1-2.2 3.1-3.2 5.1-5.5	TQF 1.3 2.1, 2.5 3.1- 3.3 4.1 5.1- 5.4
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)									
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ									
(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		✓	✓			✓	✓	✓	✓
(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		✓	✓			✓	✓	✓	✓
(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	✓				✓	✓	✓	✓	✓

	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO)								
	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1, 1.2, 1.5 2.2 3.1 4.4, 4.5 5.2, 5.4, 5.5	TQF 1.4 2.1- 2.4 3.1-3.3, 3.5 4.4 5.1-5.3, 5.5	TQF 2.1-2.5 3.1-3.5 4.4-4.5 5.2, 5.5	TQF 1.5 2.1-2.4 3.1-3.5 5.2	TQF 1.1-1.3 2.1 3.1 4.1-4.4 5.4	TQF 1.5 2.1-2.3, 2.5 3.1-3.2 4.1, 4.3- 4.4 5.1-5.4	TQF 1.5 2.1-2.5 3.1-3.4 4.2, 4.4 5.1-5.5	TQF 1.4 2.1-2.2 3.1-3.2 5.1-5.5	TQF 1.3 2.1, 2.5 3.1- 3.3 4.1 5.1- 5.4
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)									
(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	✓	✓	✓				✓	✓	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 (TQF) กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) ของหลักสูตร

รายวิชา	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1 - 1.4 2.2 - 2.5 3.1 - 3.5 4.1 - 4.5 5.1 - 5.5	TQF 1.1 - 1.2 2.1 - 2.4 3.1 - 3.3, 3.5 4.4 - 4.5 5.1 - 5.3, 5.5	TQF 2.1 - 2.5 3.1 - 3.5 4.4 - 4.5 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.5 2.1 3.1 - 3.5	TQF 1.1 - 1.3 2.1 3.1 - 3.2 4.1 - 4.4 5.4	TQF 1.1, 1.5 2.1 - 2.3, 2.5 3.1 - 3.2 4.1 - 4.5 5.1, 5.4	TQF 1.5 2.1 - 2.5 3.1 - 3.4 4.4 5.1, 5.4	TQF 1.1 - 1.2, 1.5 2.1 - 2.3, 2.5 3.1 4.1 5.1, 5.5	TQF 1.1 - 1.2 2.1 , 2.5 3.1 - 3.3 5.1, 5.4
030265101 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรม พลังงาน	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265102 ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรม พลังงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
030265103 สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
030265104 สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2	✓	✓	✓			✓		✓	✓
030265105 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรม	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265106 การวิเคราะห์พลังงานความร้อน	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265107 การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265108 การทำความเย็นและการปรับอากาศขั้นสูง	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265109 เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ขั้นสูง	✓	✓	✓		✓		✓	✓	

รายวิชา	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1 - 1.4 2.2 - 2.5 3.1 - 3.5 4.1 - 4.5 5.1 - 5.5	TQF 1.1 - 1.2 2.1 - 2.4 3.1 - 3.3, 3.5 4.4 - 4.5 5.1 - 5.3, 5.5	TQF 2.1 - 2.5 3.1 - 3.5 4.4 - 4.5 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.5 2.1 3.1 - 3.5	TQF 1.1 - 1.3 2.1 3.1 - 3.2 4.1 - 4.4 5.4	TQF 1.1, 1.5 2.1 - 2.3, 2.5 3.1 - 3.2 4.1 - 4.5 5.1, 5.4	TQF 1.5 2.1 - 2.5 3.1 - 3.4 4.4 5.1, 5.4	TQF 1.1 - 1.2, 1.5 2.1 - 2.3, 2.5 3.1 4.1 5.1, 5.5	TQF 1.1 - 1.2 2.1 , 2.5 3.1 - 3.3 5.1, 5.4
030265110 เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265111 เทคโนโลยีวิศวกรรมไอน้ำขั้นสูง	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265112 เทคโนโลยีวิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265113 การออกแบบเชิงวิศวกรรมของระบบของไหล	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265114 เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานชีวมวล	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265115 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมพลังงาน	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265116 การจัดการพลังงานหมุนเวียน	✓	✓	✓		✓		✓	✓	
030265117 การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265118 การจัดการเทคโนโลยี	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265119 การวางแผนและนโยบายพลังงาน	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265120 การวิเคราะห์ต้นทุนและการเงินสำหรับโครงการพลังงาน	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	

รายวิชา	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
	TQF 1.1 - 1.4 2.2 - 2.5 3.1 - 3.5 4.1 - 4.5 5.1 - 5.5	TQF 1.1 - 1.2 2.1 - 2.4 3.1 - 3.3, 3.5 4.4 - 4.5 5.1 - 5.3, 5.5	TQF 2.1 - 2.5 3.1 - 3.5 4.4 - 4.5 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.5 2.1 3.1 - 3.5	TQF 1.1 - 1.3 2.1 3.1 - 3.2 4.1 - 4.4 5.4	TQF 1.1, 1.5 2.1 - 2.3, 2.5 3.1 - 3.2 5.1, 5.4	TQF 1.5 2.1 - 2.5 3.1 - 3.4 4.4 5.1, 5.4	TQF 1.1 - 1.2, 1.5 2.1 - 2.3, 2.5 3.1 4.1 5.1, 5.5	TQF 1.1 - 1.2 2.1 , 2.5 3.1 - 3.3 5.1, 5.4
030265121 การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265122 การออกแบบระบบปรับอากาศ การทำความร้อนและการระบายอากาศ	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265123 การวัดทางอุตสาหกรรมขั้นสูง	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265124 การออกแบบระบบพลังงาน	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265125 วิศวกรรมกังหันก๊าซ	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265126 การนำความร้อนทิ้งกลับคืน	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265127 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
030265128 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
030265129 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อนประยุกต์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
030267130 เครื่องจักรกลของไหลขั้นสูงสำหรับพลังงาน	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
030265131 เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน	✓	✓	✓		✓		✓	✓	

	ELO 1 (G)	ELO 2 (S)	ELO 3 (S)	ELO 4 (G)	ELO 5 (G)	ELO 6 (S)	ELO 7 (S)	ELO 8 (G)	ELO 9 (G)
รายวิชา	TQF 1.1 - 1.4 2.2 - 2.5 3.1 - 3.5 4.1 - 4.5 5.1 - 5.5	TQF 1.1 - 1.2 2.1 - 2.4 3.1 - 3.3, 3.5 4.4 - 4.5 5.1 - 5.3, 5.5	TQF 2.1 - 2.5 3.1 - 3.5 4.4 - 4.5 5.1, 5.3, 5.5	TQF 1.5 2.1 3.1 - 3.5	TQF 1.1 - 1.3 2.1 3.1 - 3.2 4.1 - 4.4 5.4	TQF 1.1, 1.5 2.1 - 2.3, 2.5 3.1 - 3.2 4.1 - 4.5 5.1, 5.4	TQF 1.5 2.1 - 2.5 3.1 - 3.4 4.4 5.1, 5.4	TQF 1.1 - 1.2, 1.5 2.1 - 2.3, 2.5 3.1 4.1 5.1, 5.5	TQF 1.1 - 1.2 2.1 , 2.5 3.1 - 3.3 5.1, 5.4
030265501 วิทยานิพนธ์	✓			✓		✓	✓	✓	✓
030265502 สารนิพนธ์	✓			✓		✓	✓	✓	✓

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

การวัดผล และการสำเร็จการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 และ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา ให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เน้นการทำวิจัย ผลสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิตอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 แผน ก แบบ ก 2

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องดำเนินการให้ครบถ้วน ดังนี้

3.1.1 ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.1.2 ได้ระดับแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.1.3 เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่แต่งตั้งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

3.1.4 ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพ ตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าวจำนวน 1 เรื่อง

3.1.5 เกณฑ์อื่น ๆ

- กรณีที่เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยกิต ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด

- สอบผ่านภาษาอังกฤษตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

3.2 แผน ข

นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องดำเนินการให้ครบถ้วน ดังนี้

- 3.2.1 ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 3.2.2 ได้ระดับแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)
- 3.2.3 สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ ด้วยข้อเขียนและปากเปล่า
- 3.2.4 เสนอการค้นคว้าอิสระ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยคณะกรรมการที่แต่งตั้ง ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
- 3.2.5 รายงานการค้นคว้าอิสระ หรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระ ต้องได้รับการเผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งที่สืบค้นได้ จำนวน 1 เรื่อง
- 3.2.6 เกณฑ์อื่น ๆ
 - กรณีที่เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมวิชาการอื่นเพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่หลักสูตรกำหนด
 - สอบผ่านภาษาอังกฤษตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการแนะแนวอาจารย์ใหม่ให้มีความรู้และความเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัยและวิทยาลัย รวมถึงข้อกำหนดหรือข้อบังคับต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ตลอดจนข้อมูลหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัย การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) การกระตุ้นอาจารย์ให้จัดทำ และตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลัก เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

- (4) จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย
- (5) จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและวิทยาลัย
- (6) จัดให้อาจารย์บางส่วนเข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยและวิทยาลัย

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรโดยการควบคุมกำกับมาตรฐานจะพิจารณาจากการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

2. บัณฑิต

มีการติดตามคุณภาพของบัณฑิต โดยการสำรวจภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต พร้อมทั้งมีการติดตามความต้องการของตลาดแรงงานด้วยการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

3. นักศึกษา

3.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์ และมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษาโดยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียน ทั้งนี้กำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษาและคณาจารย์ต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hour) เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ โดยมีระบบการประสานงานนัดหมายและสนับสนุนให้นักศึกษาทุกคนสามารถขอคำปรึกษาได้ทั้งโดยทางตรงและผ่านทางช่องทางต่าง ๆ

3.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถดำเนินการยื่นคำร้อง หรืออุทธรณ์ได้

3.3 การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมที่ภาควิชา/วิทยาลัย/มหาวิทยาลัยจัดไว้ให้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงานในอนาคต รวมทั้งส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรมที่เพิ่มทักษะด้านวิชาการและวิชาชีพที่จัดขึ้นโดยหน่วยงานภายนอก

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

การรับอาจารย์ใหม่จะดำเนินการโดยสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน และการคัดเลือกอาจารย์ใหม่จะเป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษา ระดับปริญญาเอกในสาขาวิชาพลังงาน หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีระดับคะแนนความสามารถภาษาอังกฤษได้

ขั้นต่ำตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานภาษาอังกฤษสำหรับบรรจุบุคคลเข้าเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยสายวิชาการ พ.ศ. 2558

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร จะต้องประชุมร่วมกันกับคณาจารย์ผู้สอน ในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา การรวบรวมข้อมูลเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมาย

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 หลักสูตร

มีคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้บริหารของภาควิชา วิทยาลัย และอาจารย์ผู้สอน มีการติดตามและรวบรวมข้อมูลโดยการประเมินความพึงพอใจหลักสูตรและการเรียนการสอนในทุกภาคการศึกษา เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาในภาพรวมของการดำเนินงาน เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและตลาดแรงงาน ทั้งนี้จะมีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี

5.2 การเรียนการสอน

มีคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้กำกับดูแล วางระบบผู้สอนในแต่ละรายวิชาโดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอน เน้นการใช้เทคโนโลยีและการให้ความรู้ที่ทันสมัยเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบันเพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้และทักษะที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

5.3 การประเมินผู้เรียน

มีคณะกรรมการประจำหลักสูตรเป็นผู้กำกับข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยการประเมินการจัดการเรียนการสอนและการประเมินหลักสูตรทุกภาคการศึกษา

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

การบริหารงบประมาณเป็นไปตามระเบียบการบริหารงบประมาณและการจัดการศึกษาตามระเบียบข้อบังคับ และประกาศของมหาวิทยาลัย

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

6.2.1 มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอน และอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอนที่ทันสมัย สะดวกต่อการใช้งาน

6.2.2 มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ พร้อมให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูล และใช้งาน

6.2.3 มีโรงประลองภาควิชา เพื่อให้นักศึกษาได้ทำชิ้นงาน และออกแบบ

6.2.4 มีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน เครื่องมือ เครื่องจักร ให้พร้อมใช้งาน

6.2.5 มหาวิทยาลัยมีห้องสมุด และแหล่งความรู้เพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้นผ่านฐานข้อมูล และมีความพร้อมด้านหนังสือและตำรา

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

มีการประสานงานกับสำนักหอสมุดกลางในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องเพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีการแต่งตั้งคณะกรรมการติดตามและประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา วารสาร และอุปกรณ์การเรียนการสอนตลอดจนทรัพยากรอื่น ๆ ที่จำเป็น

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว	-	✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	✓	✓	✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	✓	✓	✓

หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการที่ใช้ในการประเมินและปรับปรุงยุทธศาสตร์ที่วางแผนไว้ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนั้น มีการสังเกตพฤติกรรม การอภิปรายโต้ตอบหรือการตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน มีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาและการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษา มีการประชุมคณาจารย์ในสาขาและภาควิชาเพื่อการแลกเปลี่ยนและขอคำแนะนำ เพื่อนำไปปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้เหมาะสม

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน สามารถประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร/และ/หรืออาจารย์ผู้สอนและเพื่อนร่วมงาน ในทุกด้านทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของรายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาและการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำอย่างต่อเนื่องทุก 2 ปี โดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย ผู้ใช้บัณฑิตหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ และประเมินโดยที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากรายงานผลการดำเนินการในหลักสูตร มีการประชุมผู้แทนนักศึกษากับผู้แทนอาจารย์ โดยเน้นการติดตามผลประเมินร่วมกับผู้ใช้บัณฑิตหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ ว่าผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการปฏิบัติงานวิชาชีพได้มากน้อยเพียงใด และยังมีจุดอ่อนในด้านใด รวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อการพัฒนารายละเอียดในหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนในภาพรวมและในแต่ละวิชา

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง และตัวบ่งชี้ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและคณะกรรมการประเมิน 5 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย รวมทั้งการผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน (IQA) ประจำปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน สามารถทำได้โดยการรวบรวมข้อเสนอแนะและข้อมูลจากรายงานผลการดำเนินการรายวิชาซึ่งประเมินโดยนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และสรุปผลเสนอหัวหน้าภาควิชา มีการประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อพิจารณาทบทวนผลการดำเนินการ ตลอดจนการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ (ถ้ามี) ซึ่งจะกระทำทุก 5 ปี ทั้งนี้ ทางมหาวิทยาลัยได้กำหนดให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตอย่างแท้จริง

ภาคผนวก

- ก. แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
- ข. ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร
- ค. ผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร
- ง. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
- จ. รายละเอียดการปรับปรุงหลักสูตร
- ฉ. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
- ช. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2560 และ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561

ภาคผนวก ก.

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน

แผน ก แบบ ก 2 (4 ภาคการศึกษา)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

030265101	3(3-0-6)
คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Advanced Mathematics for Energy Engineering Technology)	

030265102*	3(3-0-6)
ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology for Energy Engineering Technology)	

030265103*	1(0-3-1)
สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 (Seminar for Energy Engineering Technology I)	

030265131	3(3-0-6)
เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน (Thermal Engineering Technology)	

0302651xx	3(3-0-6)
วิชาเลือก (Electives)	

9 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

030265104*	1(0-3-1)
สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 (Seminar for Energy Engineering Technology II)	

0302651xx	3(3-0-6)
วิชาเลือก (Electives)	

0302651xx	3(3-0-6)
วิชาเลือก (Electives)	

0302651xx	3(3-0-6)
วิชาเลือก (Electives)	

9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

030265501	3
วิทยานิพนธ์ (Thesis)	

0302651xx	3(3-0-6)
วิชาเลือก (Electives)	

0302651xx	3(3-0-6)
วิชาเลือก (Electives)	

9 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

030265501	9
วิทยานิพนธ์ (Thesis)	

9 หน่วยกิต

* รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต ประเมินผลการศึกษาเป็นระดับคะแนน S/U

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน

แผน ข (4 ภาคการศึกษา)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	
030265101	3(3-0-6)	030265104*	1(0-3-1)	0302651xx	3(3-0-6)	0302651xx	3(3-0-6)
คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Advanced Mathematics for Energy Engineering Technology)		สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 (Seminar for Energy Engineering Technology II)		วิชาเลือก (Electives)		วิชาเลือก (Electives)	
030265102*	3(3-0-6)	0302651xx	3(3-0-6)	0302651xx	3(3-0-6)	0302651xx	3(3-0-6)
ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology for Energy Engineering Technology)		วิชาเลือก (Electives)		วิชาเลือก (Electives)		สารนิพนธ์ (Master Project)	
030265103*	1(0-3-1)	0302651xx	3(3-0-6)	030265502	3	030265502	3
สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 (Seminar for Energy Engineering Technology I)		วิชาเลือก (Electives)		สารนิพนธ์ (Master Project)		สารนิพนธ์ (Master Project)	
030265131	3(3-0-6)	0302651xx	3(3-0-6)				
เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน (Thermal Engineering Technology)		วิชาเลือก (Electives)					
0302651xx	3(3-0-6)						
วิชาเลือก (Electives)							
9 หน่วยกิต		9 หน่วยกิต		9 หน่วยกิต		9 หน่วยกิต	

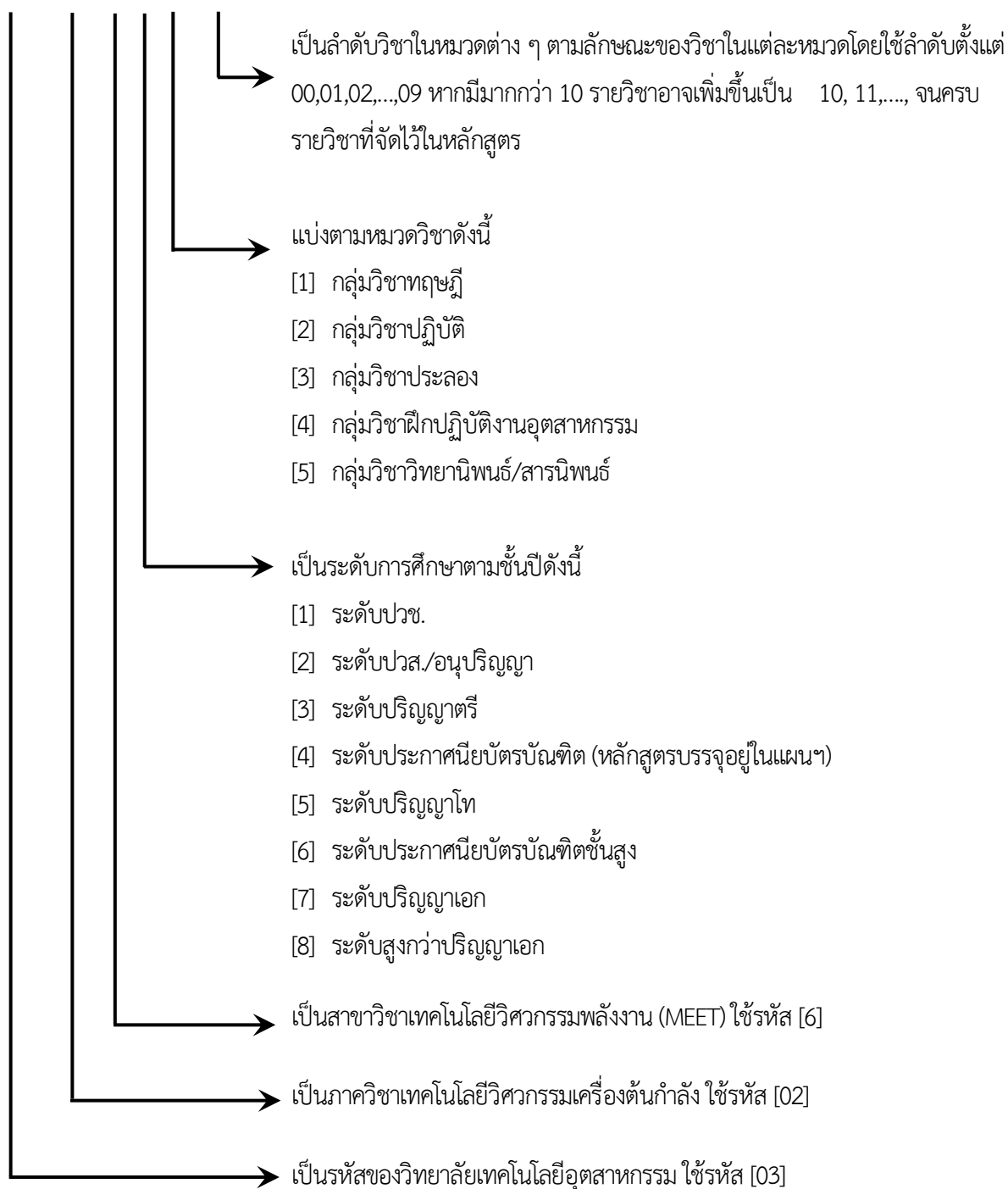
* รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลการศึกษาเป็นระดับคะแนน S/U

ภาคผนวก ข.

ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร

โครงสร้างรหัสวิชาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้กำหนดเป็นระบบ 9 หลัก

0 3 0 2 6 5 X XX



ภาคผนวก ค.

ผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา จันทวงษ์

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. Preeda Chantawong. (2019). “Experimental Investigation of Thermal Performance of a Multipurpose PV Solar Collector Wall With Phase Change Material”. Journal of Solar Energy Engineering. December 2019, Vol.141(6) : 1-7.
2. R Lukmuang, C Dasaard, P Chantawong, D Ngamrunroj. (2019). “Material Ratio Analysis of Charcoal Briquettes from Dendrocalamus Asper Backer Bamboo” In Proceeding of The International Conference on Materials Research and Innovation. Bangkok, Thailand, 17-21 December 2018 : 1775-1785.
3. Sittipat Pootong, Preeda Chantawong, and Vichan Vimanjan. (2019). “Improvement of photovoltaic cell efficiency by using water mist to reduce photovoltaic cell temperature”. In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08), Bangkok, Thailand, 27-28 May 2019 : GB-3-5.
4. Preeda Chantawong. (2018). “Experimental study of a glazed solar chimney assisted with DC fan and hot water collector production”. Materials Today : Proceeding. Vol.5 : 14830-14835.
5. Preeda Chantawong. (2018). “Natural ventilation by using PV blinds glazed solar chimney wall under the tropical climate conditions of Thailand.” Materials Today : Proceeding. Vol.5 : 14874-14879.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพิชญ์ ทับเที่ยง

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. สุรพิชญ์ ทับเที่ยง และพิสุทธิ์ แทนทอง. (2561). “อิทธิพลของสายพันธุ์กล้วยและสภาวะพักพิงต่อคุณภาพของกล้วยกรอบ”. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์. ปีที่ 10, ฉบับที่ 1 : 174-185.
2. Surapit Tabtiang and Somkiat Prachayawarakorn. (2017). “Effect of Banana Ripeness and Puffing Temperature on Puffed Banana Qualities and Drying Time”. International Journal of Agricultural Technology. Vol. 13(2) : 281-292.
3. Surapit Tabtiang, Somkiat Prachayawarakorn, and Somchart Soponronnapit. (2015). “Effect of Banana Variety and Puffing Conditions on Puffed Banana Quality”. In Proceeding of the 16th TASE International Conference and the 8th TSAE International Conference. Bangkok, Thailand 17-19 March 2015 : 199-204.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต งามรุ่งโรจน์

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. Cholvit Vimanjan, Dusit Ngamrunroj, Preeda Chantawong, and Vichan Vimanjan. (2019).
“Study trends performance chiller : collocation PVC filling.” In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08).
Bangkok, Thailand 27-28 May 2019 : 116-118.
2. R Lukmuang, C Dasaard, P Chantawong, D Ngamrunroj. (2019). “Material Ratio Analysis of Charcoal Briquettes from Dendrocalamus Asper Backer Bamboo” In Proceeding of The International Conference on Materials Research and Innovation, Bangkok, Thailand, 17-21 December 2018 : 1775-1785.
3. Natthawut Sae Lim, Dusit Ngamrunroj, Yothin Ungkoon and Preeda Chantawong. (2015).
“The study of steel-reinforced lightweight concrete production in stream furnace autoclave at the maximum efficiency.” In Proceeding of the 4th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA04), Bangkok , Thailand, 30-31 March 2015 : 176-182.

รองศาสตราจารย์วิชาญ วิมานจันทร์

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. Desho Wongwikarn, Vichan Vimanjan, Preeda Chantawong, and Joseph Khedari. (2019).
“Energy Analysis of Municipal Waste Power Plant.” In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08),
Bangkok, Thailand, 27-28 May 2019 : PD03-08.
2. Cholvit Vimanjan, Disit Ngamrunroj, Preeda Chantawong, and Vichan Vimanjan. (2019).
“Study Trends Performance Chiller : Collocation PVC Filling.” In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08),
Bangkok, Thailand, 27-28 May 2019 : ST24-27.
3. Prateep Phuttharat, Joseph Khedari, Jongjit Hirunlabh, Vichan Vimanjan, and Preeda Chantawong. (2019). “Development of a Double Tubes Solar Collector Filled with PCM.” In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08), Bangkok, Thailand, 27-28 May 2019 : ST40-44.

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชาญ ทองจับ

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. Patimakorn Kaewmorakot, Chatchan Thongchaph, Jongjit Hiranlabh, Joseph Khedari, and Preeda Chantawong. (2019). “Energy conservation in textiles museum building in Thailand”. In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08), Bangkok, Thailand, 27-28 May 2019 : 96-98.
2. Suriya Yaemyuenyong, Chatchan Thongjub, and Jongjit Hirunlabh. (2019). “Performance evaluation of split type air conditioning using R290 refrigerant”. In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08), Bangkok, Thailand, 27-28 May 2019 : 120-123.
3. Watcharaphan Thongsaming, Joseph Khedari, Chatchan Thongjub, Vichan Vimanjan, Preede Saegviroon, Jongjit Hirunlabh, and Preeda Chantawong. (2018). “Economic Analysis of Solar Power Plant in Thailand Based on Field Collected Data”. In Proceeding of the 7th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA07), Bangkok, Thailand, 21-22 May 2018, 150-153.

อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชัยยศ ดำรงกิจโกศล

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. Weerawut Saehor and Chaiyot Damrongkijkosol. (2016). “A Mathematical Model of Organic Rankine Cycle”. In Proceeding of the 2nd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology, Phuket, Thailand, 21-23 April 2016 : 128-132.
2. Pipatpong Preprame, Chaiyot Damrongkijkosol, Parntip Boonsong and Preeda Chantawong. (2016). “Effect of Injection Timing onto Performance and Emission of Diesel Engine using Coconut Biodiesel Produced from Different Catalysts”. In Proceeding of the 2nd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology, Phuket, Thailand, 21-23 April 2016 : 158-162.
3. ชัยยศ ดำรงกิจโกศล และชาติชาย ชุมจันทร์. (2559). “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตระบบอัดอากาศซูเปอร์ชาร์จแบบบูรณาการ” ใน การประชุมวิชาการวิศวกรรมระดับชาติครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ, ประเทศไทย, 24 พฤศจิกายน 2559 : 123-128.

รองศาสตราจารย์ ดร.ธนา อนันต์อาษา

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. T. Ananacha. (2018). “Thermal Performance of Gaskets with Natural Rubber Latex Insulation in Attic Space” In Proceeding of the 7th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA07), Bangkok, Thailand, 21-22 May 2018 : 20-23.
2. ธนา อนันต์อาษา. (2561). “การศึกษาทดสอบสมรรถนะทางความร้อนของปล่องรังสีอาทิตย์ไม่เปลี่ยร่วมกับการระบายอากาศภายใต้สภาวะอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทย” พลังงานยุคใหม่สู่การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ. ใน การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14 ประจำปี 2561; ระยอง, ประเทศไทย, 13-16 มิถุนายน 2561 : 21-25.
3. ธนา อนันต์อาษา. (2561). “การลดความร้อนสะสมภายในห้องใต้หลังคาด้วยฉนวนกันความร้อนจากปะเก็นและน้ำยางธรรมชาติ” พลังงานยุคใหม่สู่การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ. ใน การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 14 ประจำปี 2561; ระยอง, ประเทศไทย, 13-16 มิถุนายน 2561 : 26-30.

อาจารย์ ดร.เสกฐวุฒิ ดวงจันทร์

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. Pornpan Nopparattanaporn, Sethavut Duangchan, and Preeda Chantawong. (2019). “A Study of Thermal Performance of Evacuated Tubes Solar Collector Filled with Phase Change Material”. In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08), Bangkok, Thailand, 27-28 May 2019 : GB-32-38.
2. Nagata M., Shirahama R., Duangchan S., and Baba A. (2017). “Fabrication of silicon-on-diamond substrate with an ultrathin SiO₂ bonding layer” Japanese Journal of Applied Physics. Vol.57 No.6S1, 17 May 2018 : 06HJ08.
3. Duangchan S., Koishikawa Y., Shirahama R., Oishi K., Baba A., Matsumoto S., and Hasegawa M. (2016). “Reduced operating temperature of active layer Si covered by nanocrystalline diamond film” Journal of Materials Science: Materials in Electronics. Vol.28 No.1, 23 August 2016 : 617-624.

รองศาสตราจารย์สิทธิพร ไญ่ธนาศ

ผลงานวิจัยและบทความทางวิชาการ

1. Somnuek Intasith, Sittiporn Yaithanayos, and Preeda Chantawong. (2019). “Performance study of a copper parallel fin tubes roof solar collector with phase change material” In Proceeding of the 8th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA08), Bangkok, Thailand, 27-28 May 2019 : 146-148.
2. Chatchai Seenu, Vichan Vimanjan, Chatchan Thongjub, Preede Saengviroon, Sittiporr Yaithangos and Preeda Chantawong. (2017). “The study of the efficiency of the downdraft gasifier by designing the combustion zone as the pyramid model”. In Proceeding of the 6th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA06), Bangkok, Thailand, 30-31 August 2017 : 167-168.
2. Pongsatorn Mahamekee, Sittiporr Yaithangos, Dusit Ngamrungroj and Preeda Chantawong. (2017). “The study of the properties of biomass fuel from tea seed oil and seed oil mixed with palm shell” (2017). In Proceeding of the 6th International Conference on Sustainable Energy and Green Architecture (SEGA06), Bangkok, Thailand, 30-31 August 2017 : 256-258.

ภาคผนวก ง.

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ที่ ๑๕๘๖/๒๕๖๒

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓)

.....

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) ดังรายนามต่อไปนี้

- | | | |
|--|--------------|----------------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา | จันทพงษ์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. ศาสตราจารย์ ดร.จงจิตร | หิรัญลาม | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| คณบดีคณะเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี | | |
| ๓. ศาสตราจารย์ ดร.โจเซฟ | เคดารี | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี | | |
| ๔. รองศาสตราจารย์ ดร.จอมภพ | แววศักดิ์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยทักษิณ | | |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต | งามรุ่งโรจน์ | กรรมการ |
| ๖. อาจารย์ ดร.เสฐฎา | ดวงจันทร์ | กรรมการ |
| ๗. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนา | อนันต์อาษา | กรรมการ |
| ๘. รองศาสตราจารย์วิชาญ | วิมานจันทร์ | กรรมการ |
| ๙. รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชาญ | ทองจับ | กรรมการและเลขานุการ |

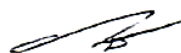
- ๒ -

โดยให้คณะกรรมการมีหน้าที่ ดังนี้

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

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวิทย์ จตุรพานิชย์)
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
ปฏิบัติการแทนอธิการบดี



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ที่ 1796/2562

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๓) เพิ่มเติม

.....

อนุสนธิคำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ 1586/2562 สั่ง ณ วันที่ 23 กรกฎาคม 2562 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563) นั้น เนื่องจากวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ขอแต่งตั้งเพิ่มเติม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 31(3) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2550 จึงให้เปลี่ยนแปลงและแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563) เป็นกรรมการเพิ่มเติม ดังนี้

- | | | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพิชญ์ | ทับเที่ยง | เป็นกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์สิทธิพร | ใหญ่ธนายศ | เป็นกรรมการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 23 กรกฎาคม 2562 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2562

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรัญญู จตุรพาณิชย์)

รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

ภาคผนวก จ.

รายละเอียดการปรับปรุงหลักสูตร



รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไข
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน
ฉบับปี พ.ศ. 2558

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

**การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ฉบับ ปี พ.ศ. 2558
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา รับทราบการให้ความเห็นชอบ เมื่อวันที่ 13 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2559
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่.....เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง ได้เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556 และมีการปรับปรุงเมื่อ พ.ศ. 2558 ซึ่งครบกำหนดที่ต้องดำเนินการพัฒนาหลักสูตร อย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558
5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข
 - 5.1 เปลี่ยนแปลงอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร
 - 5.2 แผนการศึกษา แผน ข
 - 5.3 เพิ่มรายวิชา 3 รายวิชา
วิชาบังคับ 1 รายวิชา 030265502 สารนิพนธ์ 6 หน่วยกิต
วิชาบังคับ 1 รายวิชา 030265131 เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน 3(3-0-6)
วิชาเลือก 1 รายวิชา 030267130 เครื่องจักรกลของไหลขั้นสูงสำหรับพลังงาน 3(3-0-6)
 - 5.4 เปลี่ยนรายวิชาบังคับ เป็นรายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 1 รายวิชา
6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไขไม่เปลี่ยนแปลงและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ดังนี้

แผน ก แบบ ก 2

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรฯ	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
ศึกษารายวิชา	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
รายวิชาไม่นับหน่วยกิต	-	2 หน่วยกิต	5 หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต	36 หน่วยกิต

แผน ข

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรฯ	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
ศึกษารายวิชา	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	-	30 หน่วยกิต
รายวิชาไม่นับหน่วยกิต	-	-	5 หน่วยกิต
สารนิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	-	6 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	-	36 หน่วยกิต

7. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

7.1 ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2563)
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน Master of Engineering Program in Energy Engineering Technology วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน) วศ.ม. (เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน) Master of Engineering (Energy Engineering Technology) M.Eng. (Energy Engineering Technology)	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน Master of Engineering Program in Energy Engineering Technology วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน) วศ.ม. (เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน) Master of Engineering (Energy Engineering Technology) M.Eng. (Energy Engineering Technology)

7.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2563)
แผน ก แบบ ก 2 หมวดวิชาบังคับ วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 2 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก วิชาเลือก 18 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต หมวดวิชาบังคับ วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 5 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก วิชาเลือก 18 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต	แผน ก แบบ ก 2 หมวดวิชาบังคับ วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 2 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก วิชาเลือก 18 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต หมวดวิชาบังคับ วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 5 หน่วยกิต วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก วิชาเลือก 18 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แผน ข

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558	หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2563)
แผน ข ไม่มี	แผน ข หมวดวิชาบังคับ 12 หน่วยกิต วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 5 หน่วยกิต การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือก 24 หน่วยกิต วิชาเลือก 24 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

7.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชา

หลักสูตรฉบับปี (พ.ศ. 2558)			หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2563)		
1. หมวดวิชาบังคับ			1. หมวดวิชาบังคับ		
1.1 วิชาบังคับ			1.1 วิชาบังคับ (แผน ก แบบ ก 2 และ แผน ข)		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
030265101	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Advanced Mathematics for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)	030265101	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Advanced Mathematics for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265102	ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)		ย้ายไปเป็นวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	
			030265131	เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน (Thermal Engineering Technology)	3(3-0-6)
1.2 วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)			1.2 วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต) (แผน ก แบบ ก 2 และ แผน ข)		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
			030265102	ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology for Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265103	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 (Seminar for Energy Engineering Technology I)	1(0-3-1)	030265103	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 (Seminar for Energy Engineering Technology I)	1(0-3-1)
030265104	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 (Seminar for Energy Engineering Technology II)	1(0-3-1)	030265104	สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 (Seminar for Energy Engineering Technology II)	1(0-3-1)
1.3 วิทยานิพนธ์			1.3 วิทยานิพนธ์ (แผน ก แบบ ก 2)		
030265501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12	030265501	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12
			1.4 การค้นคว้าอิสระ (แผน ข)		
			030265502	สารนิพนธ์ (Master Project)	6

1.5 วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)			1.5 วิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)		
หลักสูตรฉบับปี (พ.ศ. 2558)			หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ. 2563)		
2. หมวดวิชาเลือก			2. หมวดวิชาเลือก (แผน ก แบบ ก 2 และ แผน ข)		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
030265105	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรม (Numerical Methods for Engineering)	3(3-0-6)	030265105	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรม (Numerical Methods for Engineering)	3(3-0-6)
030265106	การวิเคราะห์พลังงานความร้อน (Thermal Energy Analysis)	3(3-0-6)	030265106	การวิเคราะห์พลังงานความร้อน (Thermal Energy Analysis)	3(3-0-6)
030265107	การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง (Advanced Heat Transfer)	3(3-0-6)	030265107	การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง (Advanced Heat Transfer)	3(3-0-6)
030265108	การทำความเย็นและการปรับอากาศขั้นสูง (Advanced Refrigeration and Air Conditioning)	3(3-0-6)	030265108	การทำความเย็นและการปรับอากาศขั้นสูง (Advanced Refrigeration and Air Conditioning)	3(3-0-6)
030265109	เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ขั้นสูง (Advanced Fuels and Combustion)	3(3-0-6)	030265109	เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ขั้นสูง (Advanced Fuels and Combustion)	3(3-0-6)
030265110	เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Engineering Technology)	3(3-0-6)	030265110	เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265111	เทคโนโลยีวิศวกรรมไอน้ำขั้นสูง (Advanced Steam Engineering Technology)	3(3-0-6)	030265111	เทคโนโลยีวิศวกรรมไอน้ำขั้นสูง (Advanced Steam Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265112	เทคโนโลยีวิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Engineering Technology)	3(3-0-6)	030265112	เทคโนโลยีวิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265113	การออกแบบเชิงวิศวกรรมของระบบของไหล (Engineering Design of Fluid System)	3(3-0-6)	030265113	การออกแบบเชิงวิศวกรรมของระบบของไหล (Engineering Design of Fluid System)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
030265114	เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานชีวมวล (Biomass Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)	030265114	เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานชีวมวล (Biomass Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265115	เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมพลังงาน (Economics for Energy Engineering)	3(3-0-6)	030265115	เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมพลังงาน (Economics for Energy Engineering)	3(3-0-6)
030265116	การจัดการพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Management)	3(3-0-6)	030265116	การจัดการพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Management)	3(3-0-6)
030265117	การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม (Energy Conservation in Industry)	3(3-0-6)	030265117	การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม (Energy Conservation in Industry)	3(3-0-6)
030265118	การจัดการเทคโนโลยี (Management of Technology)	3(3-0-6)	030265118	การจัดการเทคโนโลยี (Management of Technology)	3(3-0-6)
030265119	การวางแผนและนโยบายพลังงาน (Energy Planning and Policy)	3(3-0-6)	030265119	การวางแผนและนโยบายพลังงาน (Energy Planning and Policy)	3(3-0-6)
030265120	การวิเคราะห์ต้นทุนและการเงินสำหรับโครงการพลังงาน (Analysis of Cost and Finance for Energy Project)	3(3-0-6)	030265120	การวิเคราะห์ต้นทุนและการเงินสำหรับโครงการพลังงาน (Analysis of Cost and Finance for Energy Project)	3(3-0-6)
030265121	การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร (Energy Conservation in Buildings)	3(3-0-6)	030265121	การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร (Energy Conservation in Buildings)	3(3-0-6)
030265122	การออกแบบระบบปรับอากาศ การทำความร้อน และการระบาย อากาศ (Air Conditioning Heating and Ventilation System Design)	3(3-0-6)	030265122	การออกแบบระบบปรับอากาศ การทำความร้อน และการระบาย อากาศ (Air Conditioning Heating and Ventilation System Design)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2558			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563		
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
030265123	การวัดทางอุตสาหกรรมขั้นสูง (Advanced Industrial Measurement)	3(3-0-6)	030265123	การวัดทางอุตสาหกรรมขั้นสูง (Advanced Industrial Measurement)	3(3-0-6)
030265124	การออกแบบระบบพลังงาน (Energy System Design)	3(3-0-6)	030265124	การออกแบบระบบพลังงาน (Energy System Design)	3(3-0-6)
030265125	วิศวกรรมกังหันก๊าซ (Gas Turbine Engineering)	3(3-0-6)	030265125	วิศวกรรมกังหันก๊าซ (Gas Turbine Engineering)	3(3-0-6)
030265126	การนำความร้อนทิ้งกลับคืน (Waste Heat Recovery)	3(3-0-6)	030265126	การนำความร้อนทิ้งกลับคืน (Waste Heat Recovery)	3(3-0-6)
030265127	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Selected Topic on Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)	030265128	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน (Selected Topic on Energy Engineering Technology)	3(3-0-6)
030265128	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน (Selected Topic on Energy Management Technology)	3(3-0-6)	030265128	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน (Selected Topic on Energy Management Technology)	3(3-0-6)
030265129	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อนประยุกต์ (Selected Topic on Applied Thermal Engineering Technology)	3(3-0-6)	030265129	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อนประยุกต์ (Selected Topic on Applied Thermal Engineering Technology)	3(3-0-6)
			030265130	เครื่องจักรกลของไหลขั้นสูงสำหรับพลังงาน (Advanced Fluid Machinery for Energy)	3(3-0-6)

ภาคผนวก จ.

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน

รายวิชาใน มาตรฐานคุณวุฒิ	องค์ความรู้ ตามมาตรฐานคุณวุฒิ	รายวิชาในหลักสูตร
คณิตศาสตร์และโครงสร้างข้อมูล	- การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณ - ศาสตร์เพื่อการคำนวณ - การเขียนโปรแกรมการคำนวณพื้นฐาน	030265101 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 030265105 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรม 030265113 การออกแบบเชิงวิศวกรรมของระบบของไหล 030265124 การออกแบบระบบพลังงาน
ระเบียบวิธีวิจัยและการออกแบบ	- การตั้งข้อสมมติฐานการวิจัย - การค้นคว้าข้อมูล - การจัดเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ - มาตรฐานการวัดและเก็บข้อมูล - การเขียนและการอธิบายผลของการทดลอง - การนำเสนอผลงาน	030265102 ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 030265103 สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 1 030265104 สัมมนาสำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน 2 030265123 การวัดทางอุตสาหกรรมขั้นสูง 030265501 วิทยานิพนธ์ 030265502 สารนิพนธ์
ออกแบบพลังงานความร้อนประยุกต์	- การถ่ายเทความร้อนและของไหล - ศาสตร์ความร้อน - วิเคราะห์ความร้อน - ศาสตร์การเผาไหม้ - ศาสตร์ความเย็น - ศาสตร์เครื่องจักรกลความร้อน - ศาสตร์เครื่องจักรกลของไหล - การคำนวณทางความร้อน - การแก้ปัญหาการใช้พลังงาน	030265107 การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง 030265108 การทำความเย็นและการปรับอากาศขั้นสูง 030265109 เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ขั้นสูง 030265111 เทคโนโลยีวิศวกรรมไอน้ำขั้นสูง 030265122 การออกแบบระบบปรับอากาศ การทำความร้อน และการระบายอากาศ 030265125 วิศวกรรมกังหันก๊าซ 030265129 เรื่องพิเศษทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อนประยุกต์ 030265130 เครื่องจักรกลของไหลขั้นสูงสำหรับพลังงาน 030265131 เทคโนโลยีวิศวกรรมความร้อน

รายวิชาใน มาตรฐานคุณวุฒิ	องค์ความรู้ ตามมาตรฐานคุณวุฒิ	รายวิชาในหลักสูตร
พลังงานทดแทนและพลังงานที่หมดไป	- การจัดการพลังงาน - การประหยัดพลังงาน - การประยุกต์ใช้พลังงานหมุนเวียน - แนวทางการค้นหาพลังงาน - นำความร้อนจากของเสียกลับคืนมาใช้ใหม่	030265106 การวิเคราะห์พลังงานความร้อน 030265110 เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ 030265112 เทคโนโลยีวิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ 030265114 เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานชีวมวล 030265116 การจัดการพลังงานหมุนเวียน 030265126 การนำความร้อนทิ้งกลับคืน 030265127 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน
การจัดการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และการวิเคราะห์การลงทุน	- การอนุรักษ์พลังงาน - การจัดการเทคโนโลยีและการวางแผน - ธุรกิจพลังงาน - การวิเคราะห์และจัดการ - การตัดสินใจเชิงปริมาณ - การจัดการโครงการ - การจัดการลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม - การวิเคราะห์การลงทุน และการคืนทุน - การวางแผน การออกแบบ	030265115 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมพลังงาน 030265117 การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม 030265118 การจัดการเทคโนโลยี 030265119 การวางแผนและนโยบายพลังงาน 030265120 การวิเคราะห์ต้นทุนและการเงินสำหรับโครงการพลังงาน 030265121 การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร 030265128 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน

ภาคผนวก ช.

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
พ.ศ. 2560และ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561