

**รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	พระราชวังสนามจันทร์ บัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 รหัสหลักสูตร	25560081101935
1.2 ชื่อหลักสูตร	
ภาษาไทย	หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน
ภาษาอังกฤษ	Doctor of Philosophy Program in Energy Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็มภาษาไทย	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Doctor of Philosophy (Energy Engineering)
ชื่อย่อภาษาไทย	ปร.ด. (วิศวกรรมพลังงาน)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ	Ph.D. (Energy Engineering)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 (ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท)	มีค่าเทียบเท่า 48 หน่วยกิต
แบบ 2.2 (ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี)	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ	หลักสูตรระดับปริญญาเอก	แบบ 1.1 หลักสูตร 3 ปี
		แบบ 2.2 หลักสูตร 5 ปี
5.2 ภาษาที่ใช้	ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ	
5.3 การรับเข้าศึกษา	รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้	
5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยศิลปากร	
5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว	

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 เริ่มเปิดสอนภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2561

สภาวิชาการให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 1/2561 วันที่ 9 เดือนมกราคม พ.ศ. 2561

สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 3/2561 วันที่ 14 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปีการศึกษา 2563

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 นักวิจัย นักวิชาการ ที่ปรึกษา และผู้สอน

8.2 วิศวกรผู้เชี่ยวชาญ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน

8.3 เจ้าของกิจการในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

9.1 นายทสพล เขตเจนการ

เลขประจำตัวประชาชน X-XXXX-XXXXX-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ D.Eng. (Energy Technology) Asian Institute of Technology, Thailand (2008)

M.S. (Civil Engineering) University of Colorado, USA (2000)

วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2537)

9.2 นางสาวกษมา ศิริสมบุญ

เลขประจำตัวประชาชน X-XXXX-XXXXX-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Mechanical Engineering) Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand (2008)

วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2543)

วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2540)

9.3 นายธีระศักดิ์ หุดากกร

เลขประจำตัวประชาชน X-XXXX-XXXXX-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ ปร.ต. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552)

วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2544)

วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2540)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

เลขที่ 6 ถนนราชมนฑลใน ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เนื่องด้วยในปัจจุบันประเทศไทยได้เข้าเป็นสมาชิกประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ส่งผลให้ต้องมีการปรับตัวเพื่อรองรับสภาวะการแข่งขัน ทำให้ประเทศไทยมีความจำเป็นจะต้องพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศซึ่งเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้ไปได้อย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว และสอดคล้องกับแผนพัฒนาพลังงาน 15 ปี (PDP 2015) ที่กำหนดการผลิตพลังงานจากพลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนร้อยละ 15 – 20 ภายในปีพ.ศ. 2579 และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่สามารถนำองค์ความรู้จากการวิจัยมาเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมพลังงาน โดยเฉพาะในด้านประสิทธิภาพการใช้พลังงาน การหาพลังงานทดแทนและการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ในรูปแบบต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิลซึ่งเป็นต้นทุนสำคัญของภาคอุตสาหกรรม แนวทางหนึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมพลังงาน ได้แก่ การทำการวิจัยและนำผลการวิจัยที่ได้ไปประยุกต์ให้เข้ากับความต้องการของประเทศ ลดภาวะการพึ่งพาการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ภารกิจดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่มีคุณภาพและมีความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรมพลังงานอย่างเพียงพอที่จะผลิตงานวิจัยได้ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีสถาบันการศึกษาและหน่วยงานหลายแห่งที่เร่งผลิตบัณฑิตและงานวิจัยออกมาเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว แต่ก็ยังคงไม่เพียงพอ การพัฒนาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมพลังงานของประเทศยังคงต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพอีกเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จึงได้จัดทำหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ พัฒนางานด้านการวิจัยและนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการตอบสนองความต้องการทางด้านวิศวกรรมพลังงานของประเทศ รวมทั้งของประเทศในกลุ่มอาเซียนเพื่อรองรับการเป็นส่วนหนึ่งของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนและสอดคล้องกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ของรัฐบาล

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรได้คำนึงถึงการผลิตบัณฑิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีความสำคัญต่อสังคมโดยรวม มีจรรยาบรรณ มีคุณธรรม ที่จะนำไปสู่การพัฒนาทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมของประเทศอย่างยั่งยืน โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง นอกจากนี้หลักสูตรยังตอบสนองต่อความต้องการในการอนุรักษ์พลังงาน การเลือกใช้พลังงานที่เหมาะสม และการจัดการพลังงานอย่างยั่งยืน ทำให้การพัฒนาสังคมและความต้องการการใช้พลังงานสอดคล้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการป้องกันปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงาน

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เพื่อเป็นการเร่งผลิตงานวิจัยด้านพลังงานของประเทศ และพัฒนาบุคลากรในประเทศให้มีความรู้ความสามารถในการสร้างงานวิจัยในด้านการอนุรักษ์พลังงานและการหาแหล่งพลังงานทดแทน ให้มีจำนวนมากและรวดเร็ว เพื่อให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเองและลดความต้องการการพึ่งพาพลังงานนำเข้าจากต่างประเทศให้ได้มากที่สุด และเพื่อเพิ่มศักยภาพให้บุคลากรในหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนที่ต้องการศึกษาต่อ จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรให้ผลิตผู้เชี่ยวชาญบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ มีความชำนาญในการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิศวกรรมพลังงาน ตลอดจนสามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างสรรค์วงจรความก้าวหน้าทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง และเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ให้เข้ากับศาสตร์สาขาอื่นได้

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรมีความสอดคล้องกับพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยศิลปากรที่มุ่งเป็นผู้นำการถ่ายทอดความรู้ ศิลปวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในระดับชาติและนานาชาติ กล่าวคือ เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตผู้เชี่ยวชาญบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ มีความชำนาญในการวิจัย ซึ่งการวิจัยถือเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีการจัดการเรียนการสอนและสนับสนุนทางการศึกษาที่เหมาะสม และมีการจัดสรรทุนวิจัยและการนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษาตามความเหมาะสมนอกจากนี้ ยังมุ่งเน้นการผลิต ถ่ายทอด และให้บริการข้อมูลสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการศึกษาแก่สาธารณชน ผ่านการตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการในทุกแผนการศึกษาของหลักสูตร หรือความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันการศึกษาอื่น ๆ เช่น สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี เป็นต้น

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งเน้นผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถพัฒนางานด้านการวิจัยทางด้านพลังงานขั้นสูง และนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยมาประยุกต์เพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีพลังงานของประเทศ

1.2 ความสำคัญ

เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตคณาจารย์บัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ และมีความชำนาญในการวิจัยทางด้านวิศวกรรมพลังงาน เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ เพื่อสนองความต้องการกำลังคนด้านวิศวกรรมพลังงาน ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อรองรับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม และความต้องการวิทยาการที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นของประเทศ

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในด้านทฤษฎีและปฏิบัติ มีความชำนาญในการวิจัย พัฒนาทางด้านวิศวกรรมพลังงาน และการจัดการพลังงาน สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีอิสระ สร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง เชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ให้เข้ากับศาสตร์สาขาอื่นได้

1.3.2 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีความสำนึกต่อสังคมโดยรวม มีจรรยาบรรณ มีคุณธรรม มีความตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.3.3 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในด้านการงานวิจัยและพัฒนา ในด้านวิศวกรรมพลังงานของประเทศไทยให้มีความก้าวหน้า ตลอดจนมีการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของประเทศไทยและประเทศในกลุ่มอาเซียน โดยเฉพาะเพื่อลดการนำเข้าและการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ รวมไปถึงการนำไปสู่การเป็นสังคมฐานความรู้ในอนาคต สอดคล้องกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ของรัฐบาล

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนดภายในระยะเวลา 5 ปี	ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินหลักสูตร
ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานภายในระยะเวลา 5 ปี	ติดตามการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของหน่วยงาน องค์กร และสถานประกอบการ	รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
ส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญภายในระยะเวลา 5 ปี	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มพูนทักษะ/ความรู้แก่อาจารย์ เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2. พัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง 3. ส่งเสริมการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน 4. จัดกิจกรรมเสริมนอกหลักสูตรที่เน้นทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาเอก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีกิจกรรมการอบรมเพิ่มพูนทักษะแก่คณาจารย์ 2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน 5. ผลการประเมินการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการและกิจกรรมอื่น ๆ ของคณะ
พัฒนาทักษะการสอน/การประเมินผลของอาจารย์ตามผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ภายในระยะเวลา 5 ปี	พัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์ที่เน้นการสอนด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนโครงการการพัฒนาทักษะการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 2. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อทักษะการสอนของอาจารย์ที่มุ่งผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ จัดการศึกษาระบบทวิภาค ข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

1.2 การจัดการศึกษาภาคพิเศษฤดูร้อน อาจมีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนสิงหาคม - ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนมกราคม - พฤษภาคม

ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน เดือนมิถุนายน - สิงหาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาจำแนกตามแผนการศึกษาดังนี้

(1) แบบ 1.1 ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต หรือเทียบเท่าโดยความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาวิชาอื่น จะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล ตามดุลยพินิจของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล เพิ่มเติมจากหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในหลักสูตร

(2) แบบ 2.2 ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หรือวิทยาศาสตรบัณฑิต หรือเทียบเท่าโดยความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและมีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่าเกียรตินิยมอันดับ 1 หรือระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาอื่น จะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล ตามดุลยพินิจของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล เพิ่มเติมจากหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในหลักสูตร

2.2.2 มีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด หรือเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยศิลปากร เรื่อง มาตรฐานความสามารถทางภาษาอังกฤษสำหรับผู้ที่เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก มหาวิทยาลัยศิลปากร

2.2.3 มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 ข้อ 7 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง และข้อกำหนดเพิ่มเติมของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

เนื่องจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน รับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต หรือวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต หรือเทียบเท่า (นักศึกษาแบบ 1.1) หรือสำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หรือวิทยาศาสตรบัณฑิต หรือเทียบเท่า (นักศึกษาแบบ 2.2) จึงอาจมีปัญหาเรื่องนักศึกษาบางสาขาที่มีพื้นฐานทางวิชาการไม่เพียงพอ ในวิชาเฉพาะด้านของสาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและโทในสาขาวิชาอื่น จะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล ตามดุลยพินิจของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลเพิ่มเติมจากหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในหลักสูตร เพื่อปรับพื้นฐานให้มีความรู้เพียงพอในการต่อยอดความรู้ระดับสูงเฉพาะทางวิศวกรรมพลังงานต่อไป

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

แบบ 1.1

ชั้นปีที่	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	2	2	2

แบบ 2.2

ชั้นปีที่	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565
ชั้นปีที่ 1	1	1	1	1	1
ชั้นปีที่ 2	-	1	1	1	1
ชั้นปีที่ 3	-	-	1	1	1
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	1	1
ชั้นปีที่ 5	-	-	-	-	1
รวม	1	2	3	4	5
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	1

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565
ค่าบำรุงการศึกษา	156,900	298,800	455,700	607,600	759,500
ค่าลงทะเบียน	24,532	49,064	73,596	98,128	122,600
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	2,875,875	3,000,871	3,131,575	3,268,330	3,411,498
รวมรายรับ	3,057,307	3,348,735	3,660,871	3,974,058	4,293,658

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565
ก. งบดำเนินการ					
ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,585,642	1,680,780	1,781,627	1,888,524	2,001,836
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	29,857	59,715	89,572	119,429	149,287
ทุนการศึกษา	18,400	18,400	18,400	18,400	18,400
รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	156,900	298,800	455,700	607,600	759,500
รวม (ก)	1,790,799	2,057,695	2,345,299	2,633,954	2,929,023
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	1,260,376	1,260,376	1,260,376	1,260,376	1,260,376
ค่าครุภัณฑ์เพื่อการพัฒนา	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
ค่าสิ่งก่อสร้าง					
รวม (ข)	1,270,376	1,270,376	1,270,376	1,270,376	1,270,376
รวม (ก)+(ข)	3,061,175	3,328,071	3,615,675	3,904,330	4,199,398
จำนวนนักศึกษา	3	6	9	10	11
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	1,020,392	554,678	401,742	390,433	381,763

ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 540,000 บาทต่อปี

2.7 ระบบการศึกษา

- [/] แบบชั้นเรียน
- [] แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- [] แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- [] แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- [] แบบทางไกลอินเทอร์เน็ต
- [] อื่น ๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาพ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1	รวมตลอดหลักสูตร มีค่าเทียบเท่า	48	หน่วยกิต
แบบ 2.2	รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน แบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบ 1.1 และแบบ 2.2

แบบ 1.1

วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	48	หน่วยกิต
วิชาระเบียบวิธีวิจัย และสัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต)	4	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร มีค่าเทียบเท่า	48	หน่วยกิต

แบบ 2.2

วิชาระเบียบวิธีวิจัย และสัมมนา	4	หน่วยกิต
วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	20	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	48	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาแบบ 1.1 และ แบบ 2.2 ที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ จะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกลตามดุลยพินิจของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล เพิ่มเติมจากหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตร โดยไม่นับหน่วยกิตรวมในหลักสูตร และจะต้องได้ผลการศึกษาเป็น S

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รหัสวิชา กำหนดไว้เป็นเลข 6 หลักโดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละสามหลัก เลขสามหลักแรก เป็นเลขประจำหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชานั้น ๆ ดังนี้

624 สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

เลขสามหลักหลัง เป็นเลขบอกรหัสรายวิชา ดังนี้

เลขตัวแรก หมายถึง ระดับของการศึกษา

6 หมายถึง ระดับบัณฑิตศึกษา

เลขตัวที่สอง หมายถึง กลุ่มของรายวิชา

0 หมายถึง กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมและคณิตศาสตร์วิศวกรรม

1 หมายถึง กลุ่มวิชากลศาสตร์วิศวกรรม

2 หมายถึง กลุ่มวิชากลศาสตร์ของไหล

3 - 5 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุณหภาพ

6 - 8 หมายถึง กลุ่มวิชาอื่นๆ

9 หมายถึง กลุ่มวิชาโครงการ สัมมนา และวิทยานิพนธ์

เลขตัวที่สาม หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

3.1.3.2 การคิดหน่วยกิต

รายวิชาบรรยาย 1 หน่วยกิต เท่ากับ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต เท่ากับ 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม 1 หน่วยกิต เท่ากับ 3-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ 1 หน่วยกิต เท่ากับ 3-4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ในแต่ละรายวิชากำหนดเกณฑ์ในการคำนวณหน่วยกิตจาก จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ) ชั่วโมงปฏิบัติ (ป) และชั่วโมงที่นักศึกษาต้องศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาเรียน (น) ต่อ 1 สัปดาห์แล้วหารด้วย 3 ซึ่งมีวิธีคิด ดังนี้

$$\text{จำนวนหน่วยกิต} = \frac{\text{บ} + \text{ป} + \text{น}}{3}$$

การเขียนหน่วยกิตในรายวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วยเลข 4 ตัว คือ

เลขตัวแรกอยู่นอกวงเล็บ เป็นจำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้น

เลขตัวที่สอง สาม และสี่ อยู่ในวงเล็บบอกโดยที่

เลขตัวที่สองบอกจำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สามบอกจำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สี่บอกจำนวนชั่วโมงศึกษานอกเวลาต่อสัปดาห์

3.1.3.3 รายวิชา

แบบ 1.1

	(1) วิชาการระเบียบวิธีวิจัย และสัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) จำนวน 4 หน่วยกิต	
624 661	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology in Energy Engineering)	3*(3-0-6)
624 691	สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน (Seminar in Energy Engineering)	1*(0-2-1)
	(2) วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า 48 หน่วยกิต	
624 699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	มีค่าเทียบเท่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2

	(1) วิชาการระเบียบวิธีวิจัย และสัมมนา จำนวน 4 หน่วยกิต ประกอบด้วย	
624 661	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน (Research Methodology in Energy Engineering)	3(3-0-6)
624 691	สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน (Seminar in Energy Engineering)	1(0-2-1)
	(2) วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต โดยเลือกเรียนวิชาใดก็ได้จากแขนงวิชาต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องมาจากแขนงวิชาเดียวกัน ดังนี้	

แขนงวิชา การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

624 604	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงสำหรับวิศวกรรม (Advanced Numerical Methods for Engineering)	3(3-0-6)
624 632	วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ขั้นสูง (Advanced Solar Energy Engineering)	3(3-0-6)
624 635	เทคโนโลยีท่อความร้อน (Heat Pipe Technology)	3(3-0-6)
624 636	แหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีการแปลงพลังงานทดแทน (Renewable Energy Resources and Conversion Technology)	3(3-0-6)
624 645	การออกแบบระบบพลังงาน (Design of Energy Systems)	3(3-0-6)
624 646	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Design)	3(3-0-6)
624 647	การเดือดและการไหลสองสถานะ (Boiling and Two-Phase Flow)	3(3-0-6)

* นักศึกษาแบบ 1.1 ทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

แขนงวิชา เชื้อเพลิงชีวมวล

624 604	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงสำหรับวิศวกรรม (Advanced Numerical Methods for Engineering)	3(3-0-6)
624 636	แหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีการแปลงพลังงานทดแทน (Renewable Energy Resources and Conversion Technology)	3(3-0-6)
624 645	การออกแบบระบบพลังงาน (Design of Energy Systems)	3(3-0-6)
624 646	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Design)	3(3-0-6)
624 648	วิศวกรรมการเผาไหม้ (Combustion Engineering)	3(3-0-6)
624 649	เทคโนโลยีการแปรสภาพชีวมวล (Biomass Conversion Technology)	3(3-0-6)

แขนงวิชา ระบบพลังงานในอาคาร

624 633	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)
624 636	แหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีการแปลงพลังงานทดแทน (Renewable Energy Resources and Conversion Technology)	3(3-0-6)
624 641	การจัดการพลังงานในอาคาร (Energy Management in Buildings)	3(3-0-6)
624 645	การออกแบบระบบพลังงาน (Design of Energy Systems)	3(3-0-6)
624 652	แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับอาคาร (Computer Simulations for Buildings)	3(3-0-6)
624 653	การลดความชื้นสำหรับอาคาร (Dehumidification for Buildings)	3(3-0-6)
624 654	การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน (Passive Building Design)	3(3-0-6)

แขนงวิชา การเผาไหม้และระบบเชิงอุณหภาพ

624 621	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)
624 622	วิศวกรรมฟลูอิดไอเดชัน (Fluidization Engineering)	3(3-0-6)
624 636	แหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีการแปลงพลังงานทดแทน (Renewable Energy Resources and Conversion Technology)	3(3-0-6)
624 642	การเผาไหม้และการควบคุมการปล่อยมลพิษ (Combustion and Emission Control)	3(3-0-6)
624 645	การออกแบบระบบพลังงาน (Design of Energy Systems)	3(3-0-6)
624 649	เทคโนโลยีการแปรสภาพชีวมวล (Biomass Conversion Technology)	3(3-0-6)

แขนงวิชา พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณขั้นสูง

624 604	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงสำหรับวิศวกรรม (Advanced Numerical Methods for Engineering)	3(3-0-6)
624 621	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics)	3(3-0-6)
624 623	กลศาสตร์ของไหลขั้นสูง (Advanced Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
624 636	แหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีการแปลงพลังงานทดแทน (Renewable Energy Resources and Conversion Technology)	3(3-0-6)
624 645	การออกแบบระบบพลังงาน (Design of Energy Systems)	3(3-0-6)
624 655	การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง (Advanced Heat Transfer)	3(3-0-6)

แขนงวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

624 636	แหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีการแปลงพลังงานทดแทน (Renewable Energy Resources and Conversion Technology)	3(3-0-6)
624 645	การออกแบบระบบพลังงาน (Design of Energy Systems)	3(3-0-6)
624 664	ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System)	3(3-0-6)
624 665	เทคโนโลยีตัวตรวจจับชนิดเส้นใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Sensor Technology)	3(3-0-6)
624 666	การวัดและเครื่องมือวัด (Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
624 667	การควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control)	3(3-0-6)

แขนงวิชาทั่วไป

624 671	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมพลังงาน 1 (Selected Topics in Energy Engineering I)	3(3-0-6)
624 672	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมพลังงาน 2 (Selected Topics in Energy Engineering II)	3(3-0-6)
624 695	การศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมพลังงาน (Special Study in Energy Engineering)	3(3-0-6)
	(3) วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า 48 หน่วยกิต	
624 699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	มีค่าเทียบเท่า 48 หน่วยกิต

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 661	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน	3*(3-0-6)
624 691	สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน	1*(0-2-1)
รวมจำนวน		-

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12
รวมจำนวน		12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12
รวมจำนวน		12

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12
รวมจำนวน		12

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

* นักศึกษาแบบ 1.1 ทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

3.1.4.2 แบบ 2.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 661	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน	3(3-0-6)
624 691	สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน วิชาเลือก	1(0-2-1) 8
รวมจำนวน		12

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
	วิชาเลือก	12
รวมจำนวน		12

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
624 699	วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	6
รวมจำนวน		6

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 624 604 **ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงสำหรับวิศวกรรม** **3(3-0-6)**
(Advanced Numerical Methods for Engineering)
 การประยุกต์ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรรม รากของสมการ ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าภายในช่วง การถดถอย การหาค่าปริพันธ์และค่าอนุพันธ์เชิงตัวเลข ระเบียบวิธีผลต่างสี่เหลี่ยมและระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปัญหาสภาวะคงตัวในหนึ่งมิติ ปัญหาสภาวะคงตัวในสองมิติ ปัญหาไม่คงตัวในหนึ่งมิติ ปัญหาไม่คงตัวในสองมิติ เสถียรภาพเชิงตัวเลข เรื่องคัดเฉพาะในระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การประยุกต์ในการออกแบบระบบความร้อน
- 624 621 **พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ** **3(3-0-6)**
(Computational Fluid Dynamics)
 การบรรยายเชิงคณิตศาสตร์ของปรากฏการณ์ทางกายภาพ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สภาวะเริ่มต้นและสภาวะขอบเขต เทคนิคการดิสครีไทเซชัน ระเบียบวิธีไฟไนต์วอลุ่ม ความเข้ากันได้ เสถียรภาพ การลู่เข้า ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับการแก้ปัญหาพลศาสตร์ของไหล
- 624 622 **วิศวกรรมฟลูอิดไอเซชัน** **3(3-0-6)**
(Fluidization Engineering)
 การใช้งานฟลูอิดไอเซชันในภาคอุตสาหกรรม ฟลูอิดไอเซชันและยานการเกิดฟลูอิดไอเซชัน เบดหนาแน่น อุปกรณ์กระจาย เจ็ทส์ก๊าซและกำลังของปั๊ม ฟองอากาศในเบดหนาแน่น ฟลูอิดไอเซชันเบด ฟองอากาศ การคงอยู่และการหลุดลอยจากฟลูอิดไอเซชันเบด ฟลูอิดไอเซชันความเร็วสูง การเคลื่อนที่ของของแข็ง การผสม การแยกชั้น และการหยุดนิ่ง การกระจายตัวและการแลกเปลี่ยนของก๊าซภายในเบดฟองอากาศ การถ่ายเทความร้อนและมวลในฟลูอิดไอเซชันเบด การถ่ายเทความร้อนระหว่างฟลูอิดไอเซชันเบดและพื้นผิว เวลาพักและการกระจายขนาดของแข็งภายในฟลูอิดไอเซชันเบด ระบบหมุนเวียน
- 624 623 **กลศาสตร์ของไหลขั้นสูง** **3(3-0-6)**
(Advanced Fluid Mechanics)
 การทบทวนแนวคิดหลักและวิธีของพลศาสตร์ของไหล สมการนาเวียร์-สโตกส์สำหรับการไหลแบบหนืด การไหลศักย์ ความคล้ายคลึงและการวิเคราะห์มิติ ชั้นขอบและการไหลแยก การไหลแบบปั่นป่วน พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ

- 624 632 **วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**
(Advanced Solar Energy Engineering)
 ลักษณะทางกายภาพของพลังงานแสงอาทิตย์และการวัดรังสีดวงอาทิตย์ ตัวรับรังสีอาทิตย์แบบอยู่กับที่และแบบติดตามดวงอาทิตย์ การวิเคราะห์เชิงความร้อนของตัวรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นราบ สมรรถนะของตัวรับรังสีอาทิตย์ ระบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ การออกแบบและการเลือก ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการทำความร้อนและทำความเย็น การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบพลังงานแสงอาทิตย์
- 624 633 **การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน** **3(3-0-6)**
(Energy Conservation and Management)
 หลักของการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน การใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อนศักยภาพของการอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบไฟฟ้าและความร้อน หม้อแปลง มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง หม้อน้ำ ระบบปรับอากาศ ระบบอากาศอัด ศักยภาพในการอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีการจัดการพลังงาน เครื่องมือและเทคนิคในการตรวจสอบการใช้พลังงาน การตรวจสอบการใช้พลังงานเบื้องต้นและการตรวจสอบการใช้พลังงานโดยละเอียด การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์และแผนอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา
- 624 635 **เทคโนโลยีท่อความร้อน** **3(3-0-6)**
(Heat Pipe Technology)
 โครงสร้างและหลักการทำงานของท่อความร้อน สารทำงานและการเลือกสารทำงานสำหรับท่อ ความร้อน ความเข้ากันได้ของสารทำงานและท่อ การออกแบบท่อความร้อน การสร้างและการทดสอบท่อ ความร้อน การประยุกต์งานท่อความร้อน
- 624 636 **แหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีการแปลงพลังงานทดแทน** **3(3-0-6)**
(Renewable Energy Resources and Conversion Technology)
 สถานการณ์ปัจจุบัน เทคโนโลยี และภาพรวมของแหล่งพลังงานทดแทนและการใช้พลังงานทดแทน แนวคิดของพลังงานทดแทน เทคโนโลยีในการแปลงพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานชีวมวล คาร์บอนเครดิต คาร์บอนฟุตพริ้นท์ วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ กฎหมายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- 624 641 **การจัดการพลังงานในอาคาร** **3(3-0-6)**
(Energy Management in Buildings)
 ภาพรวมของความสำคัญของการใช้พลังงานและกระบวนการด้านพลังงานในอาคาร ความต้องการและการจัดการสภาวะแวดล้อมภายในอาคาร ภูมิอากาศ รังสีอาทิตย์ ปัจจัยภายนอก รูปร่างและทิศทางของอาคาร ไซโครเมตริกซ์ของอากาศ ภาวะสบายเชิงความร้อน การระบายอากาศและการรั่วไหลของอากาศ กระบวนการและระบบปรับอากาศ กระบวนการและระบบแสงสว่าง ความร้อนรับและสมรรถนะเชิงคุณภาพของกรอบอาคาร การประมาณการใช้พลังงานในอาคาร การตรวจวัดการใช้พลังงาน ทางเลือกในการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน
- 624 642 **การเผาไหม้และการควบคุมการปล่อยมลพิษ** **3(3-0-6)**
(Combustion and Emission Control)
 การประยุกต์ทฤษฎีถ่ายเทมวลเพื่อทำนายอัตราการเผาไหม้ การกลายเป็นไอ และการดูดซับของก๊าซ การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลและชีวมวล การเกิดสารมลพิษในเตาเผาหม้อน้ำ การควบคุมการปล่อยมลพิษในโรงจักรต้นกำลัง กระบวนการเผาไหม้แบบปกติและไม่ปกติในเครื่องยนต์สันดาปภายในและภายนอก ลักษณะและทางเลือกในการควบคุมการปล่อยมลพิษสำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายใน
- 624 645 **การออกแบบระบบพลังงาน** **3(3-0-6)**
(Design of Energy Systems)
 กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม การออกแบบระบบที่ทำงานได้และระบบที่เหมาะสม เศรษฐศาสตร์สำหรับการออกแบบระบบความร้อน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการจำลองของกระบวนการทางความร้อน แบบจำลองของอุปกรณ์พลังงานบนพื้นฐานของกฎทางกายภาพ การสร้างสมการสำหรับคุณลักษณะของอุปกรณ์ทางพลังงานโดยใช้ข้อมูลการทดลอง เทคนิคการหาจุดทำงานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบพลังงาน การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการด้านวิศวกรรม การจัดการด้านการเงินของโครงการพลังงาน การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในการประเมินโครงการ การจัดการด้านการเงินสำหรับโครงการด้านวิศวกรรม
- 624 646 **การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน** **3(3-0-6)**
(Heat Exchanger Design)
 หลักการถ่ายเทความร้อน ประเภทของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การคำนวณเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยวิธีการอนุกรมแตกต่างเฉลี่ยแบบล็อกและวิธีการของค่าประสิทธิผล-เอ็นทียู การเดือดและการไหลสองสถานะเบื้องต้น การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่มีการเปลี่ยนสถานะของสารทำงาน การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดท่อความร้อน การประยุกต์เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

- 624 647 **การเดือดและการไหลสองเฟส** 3(3-0-6)
(Boiling and Two-Phase Flow)
 หลักการของการเดือด ปรากฏการณ์ที่ผิวรอยต่อ การเดือดแบบฟอง การเดือดแบบฟิล์ม หลักการของการไหลสองสถานะ แบบจำลองการไหลแบบเนื้อเดียว แบบจำลองการไหลแบบแยกส่วน การไหลสองสถานะในการเดือด การควบแน่น ทฤษฎีพื้นฐานของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนสองสถานะ เครื่องกำเนิดไอ และเครื่องต้มฆ่า การเพิ่มประสิทธิภาพของการถ่ายเทความร้อน
- 624 648 **วิศวกรรมการเผาไหม้** 3(3-0-6)
(Combustion Engineering)
 คุณสมบัติเชื้อเพลิง อุณหพลศาสตร์ของการเผาไหม้ จลนศาสตร์ของการเผาไหม้ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงก๊าซ เปลวไฟแบบมีการผสมก่อนแบบราบเรียบ ทฤษฎีเปลวไฟราบเรียบ เปลวไฟผสมก่อนชนิดปั่นป่วน ขีดจำกัดการระเบิด การดับของเปลวไฟ การจุดติดไฟ เปลวไฟชนิดแพร่ การประยุกต์การเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซในงานวิศวกรรม การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเหลว การเกิดละอองสเปรย์ การกระจายตัวของขนาดละอองสเปรย์ การฉีดเชื้อเพลิง พลศาสตร์ของละอองสเปรย์ การระเหยของหยดละอองเดี่ยว การประยุกต์การเผาไหม้เชื้อเพลิงเหลวในงานวิศวกรรม การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแข็ง การอบแห้งเชื้อเพลิงแข็ง การสลายตัวของสารระเหยในเชื้อเพลิงแข็ง การเผาไหม้ของถ่าน การประยุกต์การเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งในงานวิศวกรรม
- 624 649 **เทคโนโลยีการแปรสภาพชีวมวล** 3(3-0-6)
(Biomass Conversion Technology)
 ศักยภาพของชีวมวลในการใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน องค์ประกอบของชีวมวลที่มีลิกนินและเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบ การหาองค์ประกอบของชีวมวล สมบัติทางกายภาพของชีวมวล ข้อดีและข้อเสียของชีวมวลเมื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงแข็ง การปรับปรุงคุณภาพเชื้อเพลิงชีวมวลด้วยวิธีการเพิ่มความหนาแน่น กลไกการขึ้นรูปชีวมวลอัดเม็ด กระบวนการทอรีแฟคชั่น จลนศาสตร์ของการสลายตัวจากความร้อนของชีวมวลในกระบวนการทอรีแฟคชั่น สมบัติของชีวมวลทอรีไฟร์ กระบวนการไพโรไลซิส จลนศาสตร์ของการสลายตัวจากความร้อนของชีวมวลในกระบวนการไพโรไลซิส สมบัติของชีวมวลไพโรไลซิส มาตรฐานเชื้อเพลิงชีวมวล การแปรสภาพเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นน้ำมันชีวภาพ สมบัติทางกายภาพของน้ำมันชีวภาพ การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันชีวภาพ การแปรสภาพเชื้อเพลิงชีวมวลเป็นก๊าซผลิตภัณฑ์ กระบวนการก๊าซซิฟิเคชันและเตาก๊าซซิฟิเคชัน การปรับปรุงคุณภาพก๊าซผลิตภัณฑ์ การใช้งานเชื้อเพลิงชีวมวลแปรสภาพ

- 624 652 **แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับอาคาร** **3(3-0-6)**
(Computer Simulations for Buildings)
 การใช้พลังงานและกระบวนการด้านพลังงานในอาคาร ซอฟต์แวร์แบบจำลองอาคารและการใช้
 งานซอฟต์แวร์สำหรับแก้สมการทางวิศวกรรม ซอฟต์แวร์สำหรับจำลองการใช้พลังงานของอาคาร
 ซอฟต์แวร์สำหรับจำลองสมบัติของระบบหน้าต่าง ซอฟต์แวร์สำหรับจำลองการถ่ายเทการแผ่รังสีและ
 ระบบแสงสว่าง
- 624 653 **การลดความชื้นสำหรับอาคาร** **3(3-0-6)**
(Dehumidification for Buildings)
 ข้อกำหนดการทำความเย็นและการลดความชื้นในอาคาร ทางเลือกในการลดความชื้น หลักการ
 ทำงานของสารลดความชื้น ประเภทของสารลดความชื้น ระบบลดความชื้นที่ใช้สารลดความชื้นชนิด
 ของแข็ง ระบบลดความชื้นที่ใช้สารลดความชื้นชนิดของเหลว การประเมินสมรรถนะของระบบลด
 ความชื้น การใช้งานระบบลดความชื้น การใช้ระบบลดความชื้นร่วมกับระบบปรับอากาศและศัลยกรรมภาพ
 การอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา
- 624 654 **การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน** **3(3-0-6)**
(Passive Building Design)
 กลยุทธ์การอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืนสำหรับอาคาร การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร อุปกรณ์บัง
 แดด การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติและการไหลของอากาศภายในอาคาร ภาวะสบายเชิงอุณหภูมิ
 ความสบายทางสายตา การถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบอาคาร การใช้งานสำหรับบ้านเรือนไทย การใ
 งานผ่านปรับแสงอัตโนมัติ
- 624 655 **การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง** **3(3-0-6)**
(Advanced Heat Transfer)
 การนำความร้อนภายใต้สภาวะคงตัว ไม่คงตัว และแบบเป็นคาบ การถ่ายเทมวลและการพาความ
 ร้อนแบบอิสระและแบบบังคับจากพื้นผิวภายนอก การพาความร้อนของการไหลแบบราบเรียบและแบบ
 ปั่นป่วน การถ่ายเทความร้อนของของไหลสองสถานะ การถ่ายเทความร้อนขณะกลั่นตัวและขณะเดือด
 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนขนาดเล็ก การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุดำ การแลกเปลี่ยนการแผ่รังสี
 ความร้อนระหว่างพื้นผิวไม่เทา อุปกรณ์การแผ่รังสี การคำนวณเชิงตัวเลขสำหรับการนำ การพา และ
 การแผ่รังสีความร้อน เรื่องเฉพาะทางด้านกรนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน การใช้งานในงาน
 ออกแบบระบบความร้อน

- 624 661 **ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน** **3(3-0-6)**
(Research Methodology in Energy Engineering)
 เงื่อนไข : นักศึกษาแบบ 1.1 วัตถุประสงค์ศึกษาเป็น S หรือ U
 หลักการและตัวอย่างของงานวิจัย ขั้นตอนการทำงานวิจัยอย่างเป็นระบบและความสำคัญของแต่ละขั้นตอนที่มีผลต่อความสำเร็จของงานวิจัย การกำหนดหัวข้อ การออกแบบวิธีวิจัย การเขียนข้อเสนอของงานวิจัย การออกแบบการทดลอง เครื่องมือวัดทางวิศวกรรมเบื้องต้น การจัดเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สถิติเพื่อการวิจัย การเขียนรายงานวิจัย เทคนิคการนำเสนอและการเผยแพร่ผลงานวิจัย
- 624 664 **ระบบสมองกลฝังตัว** **3(3-0-6)**
(Embedded System)
 สถาปัตยกรรมของระบบสมองกลฝังตัว อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว หลักการสำหรับการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว การประยุกต์ระบบสมองกลฝังตัวในงานวิศวกรรมพลังงาน หลักการขั้นสูงสำหรับการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว
- 624 665 **เทคโนโลยีตัวตรวจจับชนิดเส้นใยแก้วนำแสง** **3(3-0-6)**
(Fiber Optic Sensor Technology)
 หลักการของเทคโนโลยีตัวตรวจจับชนิดเส้นใยแก้วนำแสง หลักการด้านแสงและอุปกรณ์ทางแสง การใช้งานตัวตรวจจับชนิดเส้นใยแก้วนำแสงในงานอุตสาหกรรม ลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีตัวตรวจจับชนิดเส้นใยแก้วนำแสง เทคโนโลยีเลเซอร์
- 624 666 **การวัดและเครื่องมือวัด** **3(3-0-6)**
(Measurement and Instrumentation)
 หลักการของเครื่องมือวัดและการวัด คุณลักษณะทางด้านเทคนิคของเครื่องมือวัด ความไวความถูกต้อง และความไม่แน่นอน การใช้งานการวิเคราะห์ทางสถิติและปรับปรุงข้อมูล หลักการทำงานของเครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ ทั้งทางกลและไฟฟ้า การวัดเชิงกลและไฟฟ้า การได้มาและการเก็บข้อมูล
- 624 667 **การควบคุมอัตโนมัติ** **3(3-0-6)**
(Automatic Control)
 หลักการควบคุมอัตโนมัติ การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองของชิ้นส่วนควบคุมเชิงเส้น เสถียรภาพของระบบป้อนกลับเชิงเส้น การวิเคราะห์และออกแบบในโดเมนเวลา การตอบสนองเชิงความถี่ การออกแบบและการชดเชยระบบควบคุมทางวิศวกรรมพลังงาน

- 624 671 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมพลังงาน 1** **3(3-0-6)**
(Selected Topics in Energy Engineering I)
 เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือที่มีการพัฒนาใหม่ ๆ ในด้านวิศวกรรมพลังงาน
- 624 672 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมพลังงาน 2** **3(3-0-6)**
(Selected Topics in Energy Engineering II)
 เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือที่มีการพัฒนาใหม่ ๆ ในด้านวิศวกรรมพลังงานและมีเนื้อหาไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชา 624 671 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมพลังงาน 1
- 624 691 **สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน** **1(0-2-1)**
(Seminar in Energy Engineering)
 เงื่อนไข : นักศึกษาแบบ 1.1 วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U
 การทบทวนวรรณกรรม ระเบียบวิธีวิจัย การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงานวิจัยในหัวข้อด้านวิศวกรรมพลังงานที่น่าสนใจในปัจจุบัน เทคโนโลยีขั้นสูงในการจัดการพลังงานในอาคาร การสร้างแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์พลังงานและการวิเคราะห์ทางนโยบาย การแปลงพลังงานชีวภาพ การทำความเย็นขั้นสูงและการทำความเย็นต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง วิธีการออกแบบและการใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์ แหล่งพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน เมคคาทรอนิกส์ และระบบควบคุมอัตโนมัติ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 624 695 **การศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมพลังงาน** **3(3-0-6)**
(Special Study in Energy Engineering)
 การศึกษาเชิงลึกในสาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์
- 624 699 **วิทยานิพนธ์** **มีค่าเทียบเท่า 48 หน่วยกิต**
(Thesis)
 วิชาบังคับก่อน : 624 661 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน
 และ 624 691 สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน
 เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 งานวิจัยในสาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทสพล เขตเจนการ X-XXXX-XXXXX-XX-X	D.Eng. (Energy Technology) Asian Institute of Technology, Thailand (2008) M.S. (Civil Engineering) University of Colorado, USA (2000) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2537)	7	10
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กษมา ศิริสมบูรณ์ X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Mechanical Engineering) Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand (2008) วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2543) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2540)	8	10
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระศักดิ์ หุดากกร X-XXXX-XXXXX-XX-X	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2544) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2540)	12	10

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพล เขตเจนการ X-XXXX-XXXX-XX-X	D.Eng. (Energy Technology) Asian Institute of Technology, Thailand (2008) M.S. (Civil Engineering) University of Colorado, USA (2000) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2537)	7	10
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กษมา ศิริสมบูรณ์ X-XXXX-XXXX-XX-X	Ph.D. (Mechanical Engineering) Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand (2008) วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2543) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2540)	8	10
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระศักดิ์ หุดากร X-XXXX-XXXX-XX-X	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2544) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2540)	12	10
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิปไตย สว่าง X-XXXX-XXXX-XX-X	ปร.ด. (เทคโนโลยีอุณหภาพ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2553) วศ.ม. (เทคโนโลยีอุณหภาพ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2544) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2538)	9	10

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
5	รองศาสตราจารย์ ดร.สาโรช พูลเทพ X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Optoelectronics Engineering) Institut National Polytechnique de Toulouse Universitaire de Toulouse, France (2008) วศ.ม. (วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือ วัด) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (2545) คอ.บ. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร เหนือ (2541)	12	10
6	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติพงศ์ โสภณพงศ์พิพัฒน์ X-XXXX-XXXXX-XX-X	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2551) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2543) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2537)	12	10
7	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ คู่ขวัญ X-XXXX-XXXXX-XX-X	วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (2552) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (2547) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2544)	10	10
8	อาจารย์ ดร.ณัฐ ธีชยะพงษ์ X-XXXX-XXXXX-XX-X	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2555) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2551) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2548)	10	10

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
9	อาจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ธาราวดี X-XXXX-XXXXX-XX-X	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2556) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2551) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล (การผลิต)) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2549)	10	10
10	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรเมศร์ อารมย์ดี X-XXXX-XXXXX-XX-X	Ph.D. (Mechanical Engineering) Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand (2012) M.Eng.Sc. (Mechanical Engineering Science) The University of New South Wales, Australia (2006) B.Eng. (Mechanical Engineering) Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University, Thailand (2005)	10	10
11	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระนุช อินทะกันท์ X-XXXX-XXXXX-XX-X	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2556) วศ.ม. (วิศวกรรมพลังงาน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552) วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2549)	10	10
12	อาจารย์ ดร.ชัชชานนท์ โพธิคุณ X-XXXX-XXXXX-XX-X	วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2558) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2553) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2548)	0	10

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

อาจมีการเชิญอาจารย์พิเศษเป็นรายภาคการศึกษา

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนา ในด้านวิศวกรรมเครื่องกลและพลังงานของประเทศ ไทยให้มีความก้าวหน้า ตลอดจนมีการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของประเทศ เพื่อลดการนำเข้าและการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยเพิ่มศักยภาพการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจของ ประเทศ รวมไปถึงการนำไปสู่การเป็นสังคมฐานความรู้ในอนาคต ดังนั้นจึงกำหนดให้นักศึกษาทุกแผนการศึกษาต้อง ทำงานวิจัยในสาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนักศึกษา แบบ 1.1 และ แบบ 2.2 ทั้งนี้ ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับ นานาชาติที่อยู่ในฐาน ISI หรือ Scopus จำนวน 1 เรื่อง และได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ที่อยู่ในฐาน ISI หรือ Scopus หรือวารสารที่อยู่ในฐาน TCI กลุ่ม 1 จำนวน 1 เรื่อง โดยในกรณีที่ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ใน ฐาน TCI ต้องตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ในการทำงานวิจัยระดับปริญญาเอก มุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ด้วยการวิจัยเชิง วิทยาศาสตร์ ให้นักศึกษามีทักษะในการทำวิจัยด้วยตนเอง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และวิพากษ์องค์ ความรู้ อีกทั้งยังสามารถต่อยอดความรู้เดิมสู่การบูรณาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ และมีความเชี่ยวชาญในการถ่ายทอด องค์ความรู้

5.3 ช่วงเวลา

แบบ 1.1 ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 – ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

แบบ 2.2 ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 – ปีการศึกษาที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แบบ 1.1 วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า) 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า) 48 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาทุกแผนการศึกษาจะต้องเข้าศึกษาในรายวิชา 624 661 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน และรายวิชา 624 691 สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน ก่อนที่จะขออนุมัติหัวข้อ วิทยานิพนธ์ และมีการจัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และควบคุมให้จำนวนและคุณสมบัติประสบการณ์ของอาจารย์ที่ ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

5.6 กระบวนการประเมินผล

การประเมินผลวิทยานิพนธ์ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง โดยตั้งคณะกรรมการประเมินวิทยานิพนธ์ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และให้มีการเสนอวิทยานิพนธ์และสอบปากเปล่าเป็นระบบ เปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลุ่มการสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษของคณาจารย์บัณฑิต เมื่อสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน มหาวิทยาลัยศิลปากร จะเป็นผู้มีความรู้ความสามารถด้านการวิจัยทางด้านพลังงาน และนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการตอบสนองความต้องการทางด้านวิศวกรรมพลังงานของประเทศ รวมทั้งของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนเพื่อตอบสนองในการที่มหาวิทยาลัยศิลปากรมียุทธศาสตร์ที่จะนำมหาวิทยาลัยไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำแห่งการสร้างสรรค์ในระดับโลก

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
เป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการพัฒนางานวิจัยด้านพลังงาน และสามารถนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยมาเผยแพร่และประยุกต์ใช้	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดให้นักศึกษาทุกแผนการศึกษาเรียนวิชาการระเบียบวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน และสัมมนา กำหนดให้หลักสูตรมีเฉพาะแผนการเรียนแบบ 1.1 และ แบบ 2.2 ซึ่งเป็นแผนการเรียนแบบวิทยานิพนธ์ที่เน้นการทำวิจัย กำหนดผลงานวิจัยเพื่อตีพิมพ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของการสำเร็จการศึกษา โดยที่ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐาน ISI หรือ Scopus จำนวน 1 เรื่อง และได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐาน ISI หรือ Scopus หรือวารสารที่อยู่ในฐาน TCI กลุ่ม 1 จำนวน 1 เรื่อง โดยในกรณีที่ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐาน TCI ต้องมีการตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ
ด้านความคิดสร้างสรรค์	ความสามารถในการบูรณาการความรู้ที่เรียนกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้านวิศวกรรมพลังงาน มาสร้างสรรค์ผลงานวิจัย และนำเสนอต่ออาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาร่วมชั้นเรียน เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์ซึ่งกันและกัน ตลอดจนสามารถนำมาปรับใช้หรือพัฒนางานวิจัยด้านวิศวกรรมพลังงานได้

2. การพัฒนาด้านผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) แสดงออกซึ่งการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

(2) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ โดยคำนึงถึงความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่น และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการและเหตุผลและค่านิยมอันดีงาม

(3) ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข

(4) สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

(5) มีความตระหนักในสภาพแวดล้อมที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานในสาขาวิชา รวมถึงเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่ทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านผู้อื่น

(2) มีความรับผิดชอบทำการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

(3) ปฏิบัติให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา

(4) ชี้แนะเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมที่แทรกอยู่ในเนื้อหาสาระวิชา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม

(2) ประเมินจากการไม่ทุจริตในการสอบ

(3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

(4) ประเมินจากความสนใจและพัฒนาการในการเรียน

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

(2) มีการสืบค้นความรู้ที่เป็นปัจจุบัน และเข้าใจถึงประเด็นปัญหาทั้งในระดับชาติและนานาชาติ อันเป็นที่มาของโจทย์วิจัยได้อย่างถูกต้อง ครบคลุม

(3) รู้เทคนิคการวิจัย และนำความรู้ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นบรรยายและฝึกทักษะการพูด ฟัง อ่านและเขียน
- (2) มีการใช้ไอศตัทศนุปรกรณ์ การรายงานหน้าชั้น การแสดงความคิดเห็น การสืบค้นข้อมูลทำรายงาน ฯลฯ ตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ
- (3) แนะนำความคิด สังคม และวัฒนธรรมของประเทศนั้นผ่านเนื้อเรื่องที่เรียน

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ดังนี้

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำ
- (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ทางทฤษฎีในการวิเคราะห์ปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถริเริ่มและพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหาดังด้วยวิธีการใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- (3) สามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัยและศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความรู้และความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการเข้ากับความรู้เดิมหรือความรู้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวางแผนการดำเนินงาน ออกแบบ และดำเนินการโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดจนถึงการใช้เทคนิคการวิจัยและให้ข้อสรุปที่ขยายองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่ได้หรือพัฒนาองค์ความรู้ใหม่อย่างมีนัยสำคัญ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
- (2) การรายงานหน้าชั้น
- (3) การอภิปรายกลุ่ม

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น การตั้งคำถามและตอบคำถามของนักศึกษา การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การแสดงความคิดเห็น การวิเคราะห์วิจารณ์ ฯลฯ

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือความยุ่งยากในระดับสูงทางวิชาการและวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมถึงการวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับสูงได้
- (3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ
- (4) สามารถแสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาส และสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่ม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นเพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม
- (2) กลยุทธ์การสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินความสนใจในขณะที่ผู้อื่นรายงานหน้าชั้นหรือกล่าวแสดงความคิดเห็น
- (2) ประเมินความรับผิดชอบนักศึกษาแต่ละคนในกิจกรรมที่กำหนด
- (3) ประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกับกลุ่มเพื่อน และทีมงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษา ค้นคว้า สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ โดยเจาะลึกในสาขาวิชา
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงวิชาการและชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการรวมทั้งวิทยานิพนธ์
- (3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำมาใช้ในการศึกษา ค้นคว้า สรุปปัญหา และเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลทั้งการพูด การฟังและการเขียนในกลุ่มผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ที่หลากหลาย

(2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ

(3) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการเลือกสารสนเทศ และฝึกทักษะ

(4) การนำเสนอข้อสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่นำเสนอ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากการบ้าน รายงาน เรียงความและงานอื่นๆ ที่มอบหมายให้ทำ

(2) ประเมินจากความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือต่าง ๆ ในการรายงานหน้าชั้น

(3) ประเมินจากความสามารถในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศมาใช้ประกอบในการทำรายงาน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

3.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) แสดงออกซึ่งการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชนที่กว้างขวางขึ้น

(2) สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น และตอบสนองปัญหาเหล่านั้นตามหลักการและเหตุผลและค่านิยมอันดีงาม

(3) ริเริ่มในการยกปัญหาทางจรรยาบรรณที่มีอยู่เพื่อการทบทวนและแก้ไข

(4) สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

(5) มีความตระหนักในสภาพแวดล้อมที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานในสาขาวิชา รวมถึงเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

3.2 ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ตลอดจนหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- (2) มีการสืบค้นความรู้ที่เป็นปัจจุบัน และเข้าใจถึงประเด็นปัญหาทั้งในระดับชาติและนานาชาติ อันเป็นที่มาของโจทย์วิจัยได้อย่างถูกต้อง ครบคลุม
- (3) รู้เทคนิคการวิจัย และนำความรู้ในสาขาวิชา รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

3.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ทางทฤษฎีในการวิเคราะห์ปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถริเริ่มและพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหาคด้วยวิธีการใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- (3) สามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัยและศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความรู้และความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการเข้ากับความรู้เดิมหรือความรู้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวางแผนการดำเนินงาน ออกแบบ และดำเนินการโครงการวิจัยได้ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดจนถึงการใช้เทคนิคการวิจัยและให้ข้อสรุปที่ขยายองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่ได้หรือพัฒนาองค์ความรู้ใหม่อย่างมีนัยสำคัญ

3.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถแก้ไขปัญหามีความซับซ้อนหรือความยุ่งยากในระดับสูงทางวิชาการและวิชาชีพได้ด้วยตนเอง
- (2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมถึงการวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับสูงได้
- (3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่าง ๆ
- (4) สามารถแสดงออกทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาส และสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่ม

3.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษา ค้นคว้า สรุปัญห และเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ โดยเจาะลึกในสาขาวิชา
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ทั้งในวงวิชาการและชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการรวมทั้งวิทยานิพนธ์
- (3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำมาใช้ในการศึกษา ค้นคว้า สรุปัญห และเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
624 604 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขขั้นสูงสำหรับวิศวกรรม	○	○				●	○	○	●	○	○		○	○			●		○
624 621 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 622 วิศวกรรมฟลูอิดิติกส์	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 623 กลศาสตร์ของไหลขั้นสูง	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 632 วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ขั้นสูง	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 633 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 635 เทคโนโลยีที่ความร้อน	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 636 แหล่งพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีการแปลงพลังงานทดแทน	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 641 การจัดการพลังงานในอาคาร	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 642 การเผาไหม้และการควบคุมการปล่อยมลพิษ	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
624 645 การออกแบบระบบพลังงาน	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 646 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 647 การติดตั้งและการไหลสองสถานะ	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 648 วิศวกรรมการเผาไหม้	○	○			○	●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 649 เทคโนโลยีการแปรสภาพชีวมวล	○	○			○	●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 652 แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับอาคาร	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 653 การดูดความชื้นสำหรับอาคาร	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 654 การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน	○	○			○	●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 655 การถ่ายเทความร้อนชั้นสูง	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 661 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน	○	○	○			●	○		●	○	○		○	○			●		○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
624 664 ระบบสมองกลฝังตัว	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 665 เทคโนโลยีตัวตรวจจับชนิดเส้นใยแก้วนำแสง	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 666 การวัดและเครื่องมือวัด	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 667 การควบคุมอัตโนมัติ	○	○				●	○	○	●	○	○		●	○			○		○
624 671 เรื่องคดีเฉพาะทางวิศวกรรมพลังงาน 1	○	○	○		○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●		○
624 672 เรื่องคดีเฉพาะทางวิศวกรรมพลังงาน 2	○	○	○		○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●		○
624 691 สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน	●	○	○		○	●	●	○	●	○	○	○	●				○		○
624 695 การศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมพลังงาน	○	○	○			●	●	○	●	●			●	○			●		○
624 699 วิทยานิพนธ์	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา โดยกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาดำเนินการ ดังนี้

- (1) ให้นักศึกษาประเมินการสอนในระดับรายวิชา
- (2) พิจารณาข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดให้เป็นไปตามแผนการสอน
- (3) วิเคราะห์การกระจายของระดับคะแนนในกลุ่ม
- (4) ตรวจสอบผลคะแนนกับข้อสอบ รายงาน โครงการงาน และอื่น ๆ ที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

จัดให้มีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ตลอดหลักสูตรหลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร ดังนี้

- (1) สัมภาษณ์ภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต
- (2) สัมภาษณ์ความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อประเมินความพึงพอใจบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ
- (3) สัมภาษณ์ความพึงพอใจของบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต และเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- (4) รวบรวมผลการสำรวจความพึงพอใจของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- (1) เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ก) และ/ หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง
- (2) เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

(3) เป็นไปตามข้อกำหนดเพิ่มเติมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ดังนี้

นักศึกษาในแบบ 1.1 ทุกคนต้องลงทะเบียน รายวิชา 624 661 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน และรายวิชา 624 691 สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน โดยจะต้องผ่านการประเมินผลการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 4 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง (ภาคผนวก ก) นอกจากนี้ จะต้องผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualify) มีการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ มีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ต่อภาควิชาทุกภาคการศึกษา สอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ซึ่งผ่านการอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยแล้ว โดยผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐาน ISI หรือ Scopus จำนวน 1 เรื่อง และได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐาน ISI หรือ Scopus หรือวารสารที่อยู่ในฐาน TCI กลุ่ม 1 จำนวน 1 เรื่อง โดยในกรณีที่ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐาน TCI กลุ่ม 1 ต้องมีการตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ รวมทั้งจะต้องผ่านเกณฑ์ภาษาอังกฤษตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง (ภาคผนวก ก)

นักศึกษาในแบบ 2.2 ต้องได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 ทุกคนต้องลงทะเบียน รายวิชา 624 661 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมพลังงาน และรายวิชา 624 691 สัมมนาทางวิศวกรรมพลังงาน โดยจะต้องผ่านการประเมินผลการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 4 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง (ภาคผนวก ก) นอกจากนี้ จะต้องผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualify) มีการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ มีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ต่อภาควิชาทุกภาคการศึกษา สอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย และส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ซึ่งผ่านการอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยแล้ว โดยผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐาน ISI หรือ Scopus จำนวน 1 เรื่อง และได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐาน ISI หรือ Scopus หรือวารสารที่อยู่ในฐาน TCI กลุ่ม 1 จำนวน 1 เรื่อง โดยในกรณีที่ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐาน TCI กลุ่ม 1 ต้องมีการตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ รวมทั้งจะต้องผ่านเกณฑ์ภาษาอังกฤษตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง (ภาคผนวก ก)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศและให้คำแนะนำแก่อาจารย์ใหม่ให้มีความรู้ความเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ และ หลักสูตรที่สอน

1.2 สนับสนุนเงินทุนสำหรับอาจารย์ใหม่ เพื่อส่งเสริมให้มีการทำวิจัยและพัฒนางานวิจัยในสาขาที่ตนชำนาญ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) จัดให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์

(2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการวัดประเมินผล

ให้ทันสมัย

(3) ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

(4) พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

(1) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชา สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ หรือการลาเพิ่มพูนประสบการณ์

(3) กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการและส่งเสริมให้ขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ

(4) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา

(5) จัดสรรงบประมาณสำหรับการวิจัย

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561) มีการจัดทำแผนการดำเนินงานประจำปีการศึกษา เพื่อให้การดำเนินงานของหลักสูตรฯ เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558

2. บัณฑิต

หลักสูตรฯ มีการดำเนินการด้านคุณภาพของดุษฎีบัณฑิต ดังต่อไปนี้

2.1 สำรวจความพึงพอใจของนายจ้างด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย

2.2 มีระบบกลไกเพื่อกำกับให้มีผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก

2.3 ประเมินผลการสำรวจและหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องความต้องการทางสังคม

3. นักศึกษา

หลักสูตรฯ มีการดำเนินการด้านคุณภาพของนักศึกษา ดังต่อไปนี้

3.1 ใช้เทคนิควงจรคุณภาพ (PDCA) ในการบริหารและปรับปรุงกระบวนการด้านการรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.2 ใช้เทคนิควงจรคุณภาพในการบริหารและปรับปรุงกระบวนการด้านการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

3.3 สำรวจการคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและการจัดการต่อข้อร้องเรียนของนักศึกษา

3.4 ประเมินผลการดำเนินงานและหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสม

4. อาจารย์

หลักสูตรฯ มีการดำเนินการด้านคุณภาพของอาจารย์ ดังต่อไปนี้

4.1 ใช้เทคนิควงจรคุณภาพในการบริหารและปรับปรุงกระบวนการด้านการบริหารและพัฒนาอาจารย์

4.2 มีระบบคัดเลือกอาจารย์ใหม่และการแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร มีระบบส่งเสริมอาจารย์ในหลักสูตรให้มีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการและมีตำแหน่งวิชาการที่สูงขึ้น

4.3 สำรวจการคงอยู่และประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ประจำหลักสูตร

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรฯ มีการดำเนินการด้านคุณภาพของหลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน ดังต่อไปนี้

- 5.1 ใช้เทคนิควงจรคุณภาพในการบริหารและปรับปรุงสาระของรายวิชาในหลักสูตร โดยเน้นการพัฒนาทักษะด้านการวิจัยและการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 5.2 ใช้เทคนิควงจรคุณภาพในการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน
- 5.3 มีระบบกลไกในการประเมินผู้เรียน นำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเพื่อให้เกิดผลที่เป็นรูปธรรม อันนำไปสู่การปฏิบัติที่ดี
- 5.4 มีระบบและกลไกเพื่อกำกับให้มีการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
- 5.5 ประเมินผลการดำเนินงานและหาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสม

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อทรัพยากรการเรียนการสอนให้เพียงพอตามเกณฑ์มาตรฐานสากลเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

6.2 หลักสูตรฯ มีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา การสืบค้นผ่านฐานข้อมูล โดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงฐานข้อมูลที่ให้สืบค้น นอกจากนี้ภาควิชายังจัดให้มีห้องคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ทางวิชาชีพ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะและใช้งานจริง นอกจากนี้หลักสูตรฯ ยังจัดให้มีอุปกรณ์และเครื่องมือ รวมทั้งชุดฝึกปฏิบัติการต่าง ๆ และมีการทบทวนการซ่อมบำรุงและปรับปรุง และจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยอาจารย์ประจำหลักสูตร

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร

ชนิดของตัวบ่งชี้ : กระบวนการ

เกณฑ์มาตรฐาน : ระดับ

แผนการการศึกษา แบบ 1.1

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X
รวมตัวบ่งชี้ (ตัว) ในแต่ละปี	9	10	11	12

แผนการการศึกษา แบบ 2.2

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565	ปี 2566
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนผลการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X	X
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X	X
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา ให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X	X
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X	X
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565	ปี 2566
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X	X
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทาง วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X	X
(10) จำนวนบุคลากรสายสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อย กว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X	X
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มี ต่อคุณภาพการหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0					X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0						X
รวมตัวบ่งชี้ (ตัว) ในแต่ละปี	9	10	10	10	11	12

เกณฑ์ประเมิน

หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมิน

มีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวน
ตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี

แผนการการศึกษา แบบ 1.1

ปีการศึกษา	หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ
2561	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 9 ตัว
2562	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2563	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 11 ตัว
2564	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 12 ตัว

แผนการการศึกษา แบบ 2.2

ปีการศึกษา	หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ
2561	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 9 ตัว
2562	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2563	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2564	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2565	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 11 ตัว
2566	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 12 ตัว

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 ประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน รวมทั้งการทดสอบกลางภาคและปลายภาค

1.1.2 จัดให้มีการประเมินการสอนของแต่ละรายวิชาโดยนักศึกษา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแบบฟอร์มที่คณะกำหนด

1.2.2 ผลการประเมินจะจัดส่งอาจารย์ผู้สอน และประธานหลักสูตรเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์การสอนต่อไป

1.2.3 คณะรวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอน และจัดส่งให้อาจารย์ผู้สอน และผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำมาวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องและ/หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชาและสถานการณ์ปัจจุบัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

คณะกำหนดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปีการศึกษา เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และเป็นไปตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด โดยแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรเพื่อดำเนินการ ดังนี้

2.1 วางแผนการประเมินอย่างเป็นระบบ

2.2 ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันทุกชั้นปี และผู้สำเร็จการศึกษาที่ผ่านการศึกษาในหลักสูตรทุกรุ่น รวมทั้งผู้ใช้บัณฑิต และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ อาทิ สถาบันที่นักศึกษาเข้าศึกษาต่อ เป็นต้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในเป็นประจำทุกปี โดยองค์ประกอบ คุณสมบัติเฉพาะของ คณะกรรมการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน และเกณฑ์การประเมิน ให้เป็นไปตามคู่มือการประกันคุณภาพ การศึกษาภายในระดับอุดมศึกษา ฉบับปีการศึกษา 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยเป็นระยะ ๆ และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือในรอบ 5 ปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 การปรับปรุงรายวิชา

4.1.1 อาจารย์ผู้สอนประเมินเอกสารประเมินการสอนที่ให้ข้อมูลโดยนักศึกษาหลังจากการเรียนการสอนในวิชานั้นสิ้นสุด แล้วปรับปรุงกลยุทธ์การเรียนการสอนตามความเหมาะสมให้แล้วเสร็จในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป

4.1.2 กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาสามารถปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อยที่ไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตร

4.2 การปรับปรุงหลักสูตร

ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับถือเป็นการปรับปรุงมาก และมีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตรจะทำทุก 5 ปีเมื่อครบรอบระยะเวลาการใช้หลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยมีขั้นตอนการเสนอหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตรของมหาวิทยาลัยศิลปากร ดังนี้

4.2.1 การประเมินหลักสูตร

4.2.2 การปรับปรุงหลักสูตร

4.2.3 การจัดทำหลักสูตร

4.2.4 การนำเสนอหลักสูตรต่อมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาก่อนส่งเสนอสภามหาวิทยาลัย และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

4.2.5 การบริหารจัดการหลักสูตร

ภาคผนวก

- ก ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 และประกาศมหาวิทยาลัยศิลปากร เรื่องมาตรฐานความสามารถทางภาษาอังกฤษ สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอก มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ข ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบ/อาจารย์ประจำหลักสูตร
- ค ตารางเปรียบเทียบแผนการรับนักศึกษากับจำนวนนักศึกษาที่เข้าศึกษาจริง และผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 4 ปี
- ง คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)
- จ ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง
- ฉ คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ

ภาคผนวก ฉ
คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ

624 604 Advanced Numerical Methods for Engineering

Applications of numerical methods for engineering. Roots of equations. Systems of linear equations. Interpolation. Regression. Numerical integration and differentiation. Finite difference method and finite element method. Computer programming for mathematical problem solving. One-dimensional steady-state problems. Two-dimensional steady-state problems. One-dimensional transient problems. Two-dimensional transient problems. Numerical stability. Selected topics in numerical methods. Applications in thermal system design.

624 621 Computational Fluid Dynamics

Mathematical description of physical phenomena. Partial differential equations. Initial and boundary conditions. Discretization techniques. Finite volume method. Compatibility. Stability. Convergence. Numerical methods for solving fluid dynamic problems.

624 622 Fluidization Engineering

Industrial applications of fluidized beds. Fluidization and mapping regimes. Dense bed. Distributors. Gas jets and pumping power. Bubbles in dense beds. Bubbling fluidized beds. Entrainment and elutriation from fluidized beds. High-velocity fluidization. Solid movement. Mixing, segregation, and staging. Gas dispersion and interchange in bubbling beds. Heat and mass transfer in fluidized beds. Heat transfer between fluidized beds and surfaces. Residence time and size distribution of solids in fluidized beds. Circulation systems.

624 623 Advanced Fluid Mechanics

Review of principal concepts and methods of fluid dynamics. Navier-Stokes equation for viscous flows. Potential flows. Similarity and dimensional analysis. Boundary layers and separation. Turbulent flow. Computational fluid dynamics.

624 632 Advanced Solar Energy Engineering

Physical characteristics of solar energy and solar radiation measurement. Stationary and sun-tracking concentrating collectors. Thermal analysis of flat plate collectors. Performance of solar collectors. Solar water heating systems. Design and selection of solar drying systems. Solar heating and solar cooling. Solar energy system economic analysis.

624 633 Energy Conservation and Management

Principles of energy conservation and management. Usage of electrical and thermal energy. Energy conservation potentials for electrical and thermal systems. Transformers. Electrical motors. Lighting systems. Boilers. Air conditioning systems. Compressed air systems. Energy conservation potentials by energy management methods. Energy audit tools and techniques. Preliminary and detailed energy audits. Economic analysis and energy conservation plans. Energy conservation laws. Case studies.

624 635 Heat Pipe Technology

Structures and principles of heat pipes. Working fluids and selection of working fluids for heat pipes. Compatibility of working fluids and pipes. Heat pipe design. Heat pipe fabrication and testing. Applications of heat pipes.

624 636 Renewable Energy Resources and Conversion Technology

Current situation, technologies, and outlook of renewable energy resources and consumption. Concept of renewable energy. Conversion technology of renewable energy. Solar energy. Wind energy. Hydropower. Geothermal energy. Nuclear energy. Bio-energy. Carbon credit. Carbon footprint. Water footprint. Laws and environmental impact.

624 641 Energy Management in Buildings

Overview of significance of energy use and energy processes in buildings. Indoor environmental requirements and management. Climate, solar radiation, external influences, shapes, and orientations of buildings. Air psychrometry. Thermal comfort. Ventilation and air leakage. Air conditioning processes and systems. Lighting processes and systems. Heat gains and thermal performance of building envelopes. Estimation of energy use in buildings. Energy audit. Energy conservation and management options.

624 642 Combustion and Emission Control

Applications of mass transfer theory in predicting combustion rates, vaporization, and gas absorption. Combustion of fossil and biomass fuels. Formation of pollutants in boiler furnaces. Emission control in power plants. Normal and abnormal combustion processes in internal and external combustion engines. Characteristics and options of emission controls for internal combustion engines.

624 645 Design of Energy Systems

Engineering design procedures. Designing workable and optimum systems. Economics for thermal system design. Mathematical modeling and simulation of thermal processes. Modeling of energy equipment based upon physical laws. Equation formulation for characterization of energy equipment using experimental data. Selected optimization techniques for energy systems. Economic evaluation of engineering projects. Financial management of energy projects. Environmental considerations in project evaluation. Financial management for engineering projects.

624 646 Heat Exchanger Design

Principles of heat transfer. Types of heat exchangers. Calculation of heat exchangers by log-mean temperature difference and effectiveness–NTU methods. Introduction to boiling and two-phase flows. Design of heat pipe heat exchanger. Applications of heat exchangers.

624 647 Boiling and Two-Phase Flow

Principles of boiling. Interfacial phenomena. Nucleate boiling. Film boiling. Principles of two-phase flows. Homogeneous flow models. Separated flow model. Two-phase flow in boiling. Condensation. Basic theory of two-phase heat exchangers, steam generators, and reboilers. Enhancement of heat transfer efficiency.

624 648 Combustion Engineering

Fuel properties. Thermodynamics of combustion. Kinetics of combustion. Combustion of gaseous fuels. Laminar premixed flames. Laminar flame theory. Turbulent premixed flames. Explosion limits. Flame quenching. Ignition. Diffusion flames. Applications of gaseous fuels combustion in engineering. Combustion of liquid fuels. Spray formation. Spray size distributions. Fuel injections. Spray dynamics. Vaporization of single droplets. Applications of liquid fuel combustion in engineering. Combustion of solid fuels. Drying of solid fuels. Devitalization in solid fuels. Char combustion. Applications of solid fuel combustion in engineering.

624 649 Biomass Conversion Technology

Potential of biomass as renewable energy resources. Composition of ligno-cellulosic biomass. Determination of biomass composition. Physical properties of biomass. Advantages and disadvantages of biomass as solid. Biomass upgrading by densification. Mechanism of pelletizing. Torrefaction process. Kinetics of thermal decomposition in torrefaction process. Properties of torrefied biomass. Pyrolysis process. Kinetics of thermal decomposition in pyrolysis process. Properties of pyrolysis biomass. Standards of biomass fuels. Biomass conversion to bio-oil. Physical properties of bio-oil. Bio-oil upgrading. Biomass conversion to producer gas. Gasification process and gasifier. Improvement of producer gas quality. Applications of upgraded biomass.

624 652 Computer Simulations for Buildings

Energy use and energy processes in buildings. Building simulation software and applications. Engineering equation solving software. Building energy simulation software. Window system property simulation software. Radiative transfer and lighting system simulation software.

624 653 Dehumidification for Buildings

Cooling and dehumidification requirements in buildings. Dehumidification options. Working principles of desiccants. Types of desiccants. Solid desiccants dehumidification systems. Liquid desiccant dehumidification systems. Performance evaluation of dehumidification systems. Applications of dehumidification systems. Hybrid use of dehumidification and air conditioning systems and energy saving potential. Case studies.

624 654 Passive Building Design

Sustainable energy conservation strategies for buildings. Daylighting in buildings. Shading devices. Natural ventilation and air flows in buildings. Thermal comfort. Visual comfort. Heat transfer through building envelopes. Applications for Thai-style buildings. Applications of automated blinds.

624 655 Advanced Heat Transfer

Heat conduction in steady, unsteady, and periodic states. Free and forced heat convection and mass transfer from external surfaces. Laminar and turbulent convective heat transfer. Heat transfer in two-phase flows. Condensation and boiling heat transfer. Compact heat exchangers. Black body radiation. Heat radiation exchange between nongray surfaces. Radiation equipment. Numerical calculations for heat conduction, convection, and radiation. Selected topics in heat conduction, convection and radiation. Applications in thermal system design.

624 661 Research Methodology in Energy Engineering

Research principles and examples. Systematic approaches in conducting research and the importance of each step towards the success of the research. Topic formulating. Research design. Research proposal writing. Experimental design. Introduction to engineering measuring instruments. Data collection and data analysis by qualitative and quantitative approaches. Statistics for research. Research report preparation. Presenting techniques and publications of research work.

624 664 Embedded System

Embedded system architecture. Peripheral devices and instruments for embedded system development. Principles for embedded system development. Applications of embedded systems in energy engineering. Advanced principles for embedded system development.

624 665 Fiber Optic Sensor Technology

Principles of fiber optic sensor technology. Principles of optics and optical devices. Applications of fiber optic sensors in industry. Characteristics of fiber optic sensor technologies. Laser technology.

624 666 Measurement and Instrumentation

Principles of instruments and measurements. Technical specifications of measuring instruments. Sensitivity, accuracy and uncertainty. Application of statistical analysis and data improving. Operating principles of mechanical and electrical instruments. Mechanical and electrical measurements. Data acquisition and storage.

624 667 Automatic Control

Automatic control principles. Analysis and modeling of linear control elements. Stability of linear feedback systems. Time domain analysis and design. Frequency response. Design and compensation of controlling systems in energy engineering.

624 671 Selected Topics in Energy Engineering I

Current topics of interest and/or new developments in energy engineering.

624 672 Selected Topics in Energy Engineering II

Current topics of interest and/or new developments in energy engineering which do not overlap with those in 624 671 Selected Topics in Energy Engineering I.

624 691 Seminar in Energy Engineering

Literature Review. Research methodology. Report writing. Research presentation on a topic of current interest in energy engineering. Advanced technologies for energy management in buildings. Energy-economic modeling and policy. Bio-energy conversion. Advance refrigeration and cryogenics. Solar design methods and use. Energy resources, energy technologies, mechatronics and automatic control systems and other related topics.

624 695 Special Study in Energy Engineering

In-depth study in the field of energy engineering on a topic related to the thesis.

624 699 Thesis

Research in the field of energy engineering under the supervision of an advisor.