

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา : ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ชื่อภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Mechanical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
ชื่อย่อ (ไทย) : ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Mechanical Engineering)
ชื่อย่อ (อังกฤษ) : Ph.D. (Mechanical Engineering)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิต แบบ 1.1 ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต แบบ 1.2 ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต แบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ อนุมัติ เห็นชอบหลักสูตร/
ในการประชุม ครั้งที่ 9 /2560 เมื่อวันที่ พฤษภาคม 19 2560
- คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติ เห็นชอบหลักสูตร/
ในการประชุม ครั้งที่ 6 /2560 เมื่อวันที่ มิถุนายน 14 2560
- สภาวิชาการ อนุมัติ เห็นชอบหลักสูตร/
ในการประชุม ครั้งที่ /72560 เมื่อวันที่ 4กรกฎาคม2560
- สภามหาวิทยาลัย อนุมัติ เห็นชอบหลักสูตร/
ในการประชุม ครั้งที่ 236 (11/2560) เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. งานที่เกี่ยวกับวิชาการทางสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลในสถาบันการศึกษา และสถาบันวิจัย เช่น อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ เป็นต้น
2. เจ้าหน้าที่ นักวิจัย หรือวิศวกรประจำหน่วยงานของรัฐ องค์กรมหาชน ตลอดจนองค์กรวิสาหกิจ ที่ดำเนินการเกี่ยวกับวิศวกรรมเครื่องกล เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมธุรกิจพลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กรมควบคุมมลพิษ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย รวมทั้งหน่วยงานด้านการทหาร เป็นต้น
3. นักวิจัย หรือนักวิชาการในบริษัทเอกชน
4. ประกอบธุรกิจส่วนตัวด้านวิศวกรรมเครื่องกล

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นายปฐมศก วิไลพล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย ไทย	2550	12	15
							2543		
							2538		
2	นางสาวปิยะนันท์ เจริญสุวรรณค์	รองศาสตราจารย์	วศ.ต. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2546	12	15
							2541		
							2538		
3	นายอนันต์ชัย อยู่แก้ว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.S. B.Eng.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. Mechanical Eng.	Lehigh University,Pennsylvania, Lehigh University,Pennsylvania, Lehigh University,Pennsylvania,	USA USA USA	2550	12	15
							2547		
							2544		

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ห้องเรียนและอาคารปฏิบัติการต่างๆ จะดำเนินการโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่นำมาพิจารณาในการปรับปรุงหลักสูตรคือ การเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community, AEC) ซึ่งเป็นการรวมตลาดและฐานการผลิตในกลุ่มอาเซียน 10 ประเทศ ส่งเสริมให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้า การบริการ การลงทุน เงินทุนและแรงงานฝีมืออย่างเสรี โดยการเข้าสู่ประชาคมฯ ดังกล่าวเป็นไปตามกฎบัตรอาเซียนที่ประกาศใช้วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2551 และจะมีผลในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งมียุทธศาสตร์ที่นำมาพิจารณา 5 ด้านคือ

(1) ด้านสินค้าและบริการ โดยมีสาขาเร่งรัด ได้แก่ โทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลิตภัณฑ์และบริการสุขภาพ การท่องเที่ยว การขนส่งทางอากาศ และโลจิสติกส์ และ อิเล็กทรอนิกส์ ผลิตภัณฑ์ไม้ ยานยนต์ ผลิตภัณฑ์ยาง สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม สินค้าเกษตร และการประมง

(2) ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การบริการด้านวิชาการเพื่อตอบสนองต่อการรวมตัวด้านเศรษฐกิจ

(3) ด้านพลังงาน เน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยส่งเสริมโครงการเชื่อมโยงระบบพลังงานรูปแบบต่างๆ รวมไปถึงการอนุรักษ์พลังงานและความปลอดภัย

(4) ด้านการเกษตร สินค้าโภคภัณฑ์และป่าไม้ โดยเน้นเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตและส่งเสริมการค้าทั้งภายในและภายนอกกลุ่มอาเซียน

(5) ด้านการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากรไปสู่สังคมผู้สูงอายุและเผชิญกับภัยคุกคามที่มีผลต่อสุขอนามัยของประชากรเช่น โรคระบาด โรคภัยเรื้อรัง อุบัติเหตุและภัยธรรมชาติ เป็นต้น

จากปัจจัยต่างๆ ดังกล่าว ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จึงได้ทำการจัดทำหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตมีความสามารถในการสร้างและบูรณาการองค์ความรู้ใหม่ด้านวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การพัฒนาอย่างเร่งด่วนทั้ง 5 ด้าน โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและหน่วยวิจัยของคณาจารย์ในภาควิชาฯ ซึ่งมีความหลากหลาย อาทิเช่น หน่วยวิจัยและพัฒนานวัตกรรมยานยนต์ หน่วยวิจัยนวัตกรรมทางวิศวกรรมเครื่องกล หน่วยวิจัยเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมความเที่ยงตรงและการแพทย์ เป็นต้น นอกจากนี้บัณฑิตทุกคนในหลักสูตรจะได้รับการส่งเสริมไปทำวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัยชั้นนำในต่างประเทศที่มีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยนเรศวรเพื่อขยายความร่วมมือทางด้านวิชาการและการวิจัย

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สิ่งที่ส่งผลกระทบต่อมาจากการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน คือภาษา โดยเฉพาะภาษาอังกฤษเนื่องจากมีความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ไม่ว่าจะเป็กรณีการไปทำงานในต่างประเทศ หรือกรณีต้องติดต่อสื่อสารกับแรงงานฝีมือที่ย้ายมาจากต่างประเทศ ความสามารถในการสื่อสารระหว่างกันได้อย่างถูกต้องชัดเจนจะช่วยให้เข้าใจและยอมรับความแตกต่างทางเชื้อชาติและวัฒนธรรมได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้การทำงานร่วมกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

สืบเนื่องจากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก ในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุก ที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรม และรองรับการแข่งขันทางภาคอุตสาหกรรมทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยการผลิตบัณฑิตที่มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบต่อเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมต่อสังคม โดยต้องปฏิบัติตนอย่างมีอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย รวมถึงสร้างนิสิตให้มีศักยภาพทางการวิจัย ที่มีคุณภาพระดับสากล เพื่อประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลทั้งในประเทศและต่างประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ตามแผนกรอบแผนระยะยาว 15 ปี พ.ศ. 2551-2565 ที่มหาวิทยาลัยนเรศวรมีวิสัยทัศน์ที่จะเป็นแหล่งรวมและเสริมสร้างองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และสังคมไทยให้นำไปสู่การพึ่งพาตนเอง รวมทั้งการแข่งขันได้แบบยั่งยืนในประชาคมโลก โดยได้กำหนดพันธกิจที่จะดำเนินการเสริมสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ ทักษะ คุณธรรม และจริยธรรมที่ได้มาตรฐานและสอดคล้องกับความต้องการของสังคมและประเทศ มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนา โดยเน้นการพัฒนางานวิจัยพื้นฐานไปสู่การวิจัยประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อรองรับการพัฒนาภูมิภาคและประเทศ ส่งเสริมการบริการวิชาการแก่สังคม เพื่อส่งเสริมศักยภาพของประชาชนในภูมิภาค ภาคเหนือตอนล่าง ส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างงานด้านศิลปะและวัฒนธรรม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาท้องถิ่น ภูมิภาค และประเทศ รวมทั้งมีการบริหารจัดการโดยยึดหลักธรรมาภิบาล

การพัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเครื่องกลจึงมีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่มุ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม และความต้องการของตลาด สร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม รวมทั้งสร้างบัณฑิตที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในระดับสากลทั้งทางด้านวิชาการ คุณธรรม และจริยธรรม โดยทำการพัฒนาบัณฑิตด้านการวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่มีรูปแบบที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีปลายน้ำ เพื่ออุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่ใช้ทุนปัญญามากกว่า ทุนแรงงานหรือทุนวัตถุดิบ ในขณะเดียวกันก็มุ่งเน้นให้ความสำคัญสูงขึ้นแก่การวิจัยพื้นฐานควบคู่ไปกับการวิจัยประยุกต์ โดยมุ่งให้การพัฒนากการวิจัยพื้นฐานในสาขาต่างๆ เป็นฐานนำไปสู่การวิจัยประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพและการเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล และสร้างความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านความรู้ของประเทศไทยได้อย่างแท้จริงในระยะยาว

นอกจากนั้นการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเครื่องกลยังตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่จะเป็นแหล่งรวมและเสริมสร้าง องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และสังคมไทยให้นำไปสู่การพึ่งพาตนเอง รวมทั้งแข่งขันได้ในระดับสากล โดยกำหนดให้มีการพัฒนาหลักสูตรเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานสากลและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรมในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ รวมทั้งพัฒนาระบบการเรียนการสอนและกระบวนการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีคุณธรรมและจริยธรรม มีทักษะในการประกอบอาชีพตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดรับกับประชาคมอาเซียน และประชาคมโลก

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน**13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น**

สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.2 นิสิตต้องเรียนเพิ่มจากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

**13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นที่ต้องมาเรียน
ไม่มี****13.3 การบริหารจัดการ**

ในการเรียนการสอนนั้น อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับภาควิชา อาจารย์ผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องในการพิจารณากำหนดเนื้อหาของรายวิชา กลยุทธ์การสอน การวัดและประเมินผล ตารางเรียน และตารางสอบ โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาเอก

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มุ่งสร้างบุคลากรที่มีศักยภาพทางวิชาการ มีความสามารถในการทำวิจัยและพัฒนาในระดับสูง บนพื้นฐานคุณธรรม จริยธรรม สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ และผลงานทางวิชาการทั้งในระดับประเทศและสากล เพื่อตอบสนองการพัฒนาของประเทศได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1.2.1 มีความรู้ทางวิชาการขั้นสูง เป็นผู้นำทางวิชาการที่สามารถผลิตงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับสากล และเป็นผู้มีความสามารถนำวิชาการไปประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างเหมาะสมอันจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีภายในประเทศ

1.2.2 มีความสามารถในการบุกเบิก ค้นคว้าและวิจัย เพื่อไปเป็นอาจารย์หรือนักวิจัยในมหาวิทยาลัย วิทยาลัย และหน่วยงานต่างๆทั้งของรัฐและเอกชน ที่เปิดสอนหรือวิจัยในสาขาวิศวกรรมเครื่องกลหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

1.2.3 มีจริยธรรม คุณธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาการและวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้มีมาตรฐานเป็นไปตามที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ และในการดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับ กรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จ ภายใน 5 ปี นับจากการเปิดการเรียนการสอนตามหลักสูตร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐานหรือตัวบ่งชี้ที่สำคัญดังนี้

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอน การวิจัย รวมถึงปัจจัยที่สนับสนุนระบบการเรียนการสอนและการวิจัย	1. พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตดุษฎีบัณฑิต โดยสร้างวัฒนธรรมองค์กรด้านการวิจัย 1.1) มีระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการวิจัย 1.2) จัดสรรเงินงบประมาณเพื่อการพัฒนาห้องสมุดคณะ 1.3) ส่งเสริมให้มีห้องปฏิบัติการที่สามารถรองรับงานวิจัยระดับสูง 1.4) ส่งเสริมให้นิสิตแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเชิงวิชาการระหว่างกัน	1.1) ปริมาณการใช้งานฐานข้อมูลทางวิชาการ และ บทความวิชาการ อิเล็กทรอนิกส์ (จำนวนครั้ง) 1.2) สัดส่วนงบประมาณเพื่อการพัฒนาห้องสมุดคณะ 1.3) จำนวนหน่วยวิจัย 1.4) มีสถานที่ทำงานวิจัยที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>2. พัฒนาระบบการเรียนรู้อัตโนมัติตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่ดูซึ่บัณฑิต ที่มีความสามารถในการพัฒนาทักษะด้านงานวิจัย</p> <p>2.1) ส่งเสริมและสนับสนุนให้นิสิตเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในวารสารและ/หรือในที่ประชุมวิชาการ</p> <p>2.2) จัดให้มีระบบสนับสนุนการพัฒนาด้านภาษาต่างประเทศอย่างจริงจัง</p> <p>2.3) มีการเชิญวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมาบรรยายอย่างสม่ำเสมอ</p>	<p>2.1) ร้อยละของบทความทางวิชาการที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด</p> <p>2.2) นิสิตมีความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษเทียบเท่าตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย</p> <p>2.3) เอกสารการเชิญวิทยากรทรงคุณวุฒิ</p>
<p>2. พัฒนาหลักสูตรให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล และมีมาตรฐานในระดับสากล หรืออย่างน้อยไม่ต่ำกว่าที่ ศธ. กำหนด</p>	<p>1. พัฒนาหลักสูตรให้ได้ตามมาตรฐานสากล</p> <p>2. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ ทุก 5 ปี</p> <p>3. เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร</p> <p>4. มีการสร้างเครือข่ายกับหน่วยงานภายนอกทั้งในภาคเอกชน และภาครัฐ ทั้งนี้เพื่อเป็นการระดมความคิดเห็นเพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงเป็นการเสริมสร้างความร่วมมือเพื่อสนับสนุนทั้งในด้านการเรียนการสอนและงานวิจัย</p>	<p>1. มีเอกสาร มคอ. 2, 3, 4, 5 และที่สมบูรณ์</p> <p>2. เอกสาร มคอ.7</p> <p>3. คำสั่งแต่งตั้งกรรมการพัฒนาหลักสูตร</p> <p>4. จำนวนหน่วยงานที่เข้าร่วมเป็นเครือข่ายไม่น้อยกว่า 3 หน่วยงาน</p>
<p>3. พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และประสบการณ์เพียงพอเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการสอนและการวิจัย</p>	<p>1. ส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรเข้าร่วมและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในที่ประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ</p> <p>2. มีการจัดให้มีโครงการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน การวิจัย เพิ่มทักษะและประสบการณ์แก่คณาจารย์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง</p> <p>3. คณาจารย์มีการประเมินผลการสอนที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนด้วยตนเอง</p>	<p>1. ร้อยละของบทความทางวิชาการที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่</p> <p>2. จำนวนเงินงบประมาณที่จัดสรร</p> <p>3. จำนวนครั้งต่อปีของการจัดโครงการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยแก่คณาจารย์</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
4. สร้างนิสิตให้มีศักยภาพด้านการวิจัย ที่มีคุณภาพพระระดับสากล เพื่อประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลทั้งในประเทศและต่างประเทศ	ส่งเสริมนิสิตให้ดำเนินการทำวิจัยที่มีผลงานวิจัยคุณภาพพระระดับสากล	ผลงานการวิจัยที่มีคุณภาพพระระดับสากล

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 ระบบการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา โดยมีระยะเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา และอาจมีภาคฤดูร้อน ซึ่งมีระยะเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ทั้งนี้ การจัดการศึกษาในภาคฤดูร้อน ต้องจัดการเรียนให้มีจำนวนชั่วโมงต่อหน่วยกิตตามที่กำหนดไว้ในภาคการศึกษาปกติในระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น เดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรแบบ 1.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอกเน้นวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่

1. จบการศึกษา วศ.ม. ด้านวิศวกรรมเครื่องกล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
2. เกรดเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 3.25
3. คุณสมบัติอื่นๆ จบการศึกษา วศ.ม. จากสาขาที่เกี่ยวข้อง
4. กรณีไม่เป็นไปตามที่กำหนดข้างต้นให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 1.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอกเน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่

1. จบการศึกษา วศ.บ. ด้านวิศวกรรมเครื่องกล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
2. เกรดเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 3.25
3. คุณสมบัติอื่นๆ จบการศึกษา วศ.บ. จากสาขาที่เกี่ยวข้อง
4. กรณีไม่เป็นไปตามที่กำหนดข้างต้นให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 2.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอกเน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูง

1. จบการศึกษา วศ.ม. ด้านวิศวกรรมเครื่องกล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
2. คุณสมบัติอื่นๆ จบการศึกษา วศ.ม. จากสาขาที่เกี่ยวข้อง
3. กรณีไม่เป็นไปตามที่กำหนดข้างต้นให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 2.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอกเน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูง

1. จบการศึกษา วศ.บ. ด้านวิศวกรรมเครื่องกล หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
2. เกเรตเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า 3.25
3. คุณสมบัติอื่นๆ จบการศึกษา วศ.บ. จากสาขาที่เกี่ยวข้อง
4. กรณีไม่เป็นไปตามที่กำหนดข้างต้นให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของอาจารย์ประจำหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

ความรู้ด้านภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ และขาดทักษะในการเรียนแบบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการทำวิจัย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

จัดให้นิสิตเข้าอบรมภาษาอังกฤษที่ศูนย์ภาษาของมหาวิทยาลัยและส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นิสิตได้มีโอกาสเดินทางไปศึกษาวิจัยยังต่างประเทศ

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

2.5.1 แบบ 1.1 (สำหรับผู้จบการศึกษาระดับปริญญาโท)

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา มีดังต่อไปนี้

ชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5

2.5.2 แบบ 1.2 (สำหรับผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี)

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา มีดังต่อไปนี้

ชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	5	5
รวม	5	10	15	20	20
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	5	5

2.5.3 แบบ 2.1 (สำหรับผู้จบการศึกษาระดับปริญญาโท)

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา มีดังต่อไปนี้

ชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5

2.5.4 แบบ 2.2 (สำหรับผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี)

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา มีดังต่อไปนี้

ชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	5	5
รวม	5	10	15	20	20
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	5	5

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าธรรมเนียมการศึกษา (แบบ 1.1)	350,000	700,000	1,050,000	1,400,000	1,400,000
2. ค่าธรรมเนียมการศึกษา (แบบ 1.2)	350,000	700,000	1,050,000	1,400,000	1,400,000
3. ค่าธรรมเนียมการศึกษา (แบบ 2.1)	350,000	700,000	1,050,000	1,400,000	1,400,000
4. ค่าธรรมเนียมการศึกษา (แบบ 2.2)	350,000	700,000	1,050,000	1,400,000	1,400,000
รวมรายรับ	1,400,000	2,800,000	4,200,000	5,600,000	5,600,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

ประมาณการรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าตอบแทน	66,100	132,200	198,300	198,300	198,300
ค่าใช้สอย	55,000	110,000	165,000	165,000	165,000
ค่าวัสดุ	202,000	404,000	606,000	606,000	606,000
ค่าครุภัณฑ์	69,900	69,900	69,900	69,900	69,900
ประมาณการรายจ่าย	393,000	716,100	1,039,200	1,039,200	1,039,200

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต

ประมาณการค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 135,107 บาทต่อคน โดยคิดจากรายจ่ายรวมทั้ง 5 ปี การศึกษา เท่ากับ 4,226,700 บาท หากด้วยจำนวนนิสิตตามแผนรับนิสิต ทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 70 คน จะได้ เท่ากับ 60,381 บาทต่อคน

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับ บัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาจากสถาบันอื่น ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิต แบบ 1.1 ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต แบบ 1.2 ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต แบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

รายการ	ตามเกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558				หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560			
	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
1. งานรายวิชา	-	-	12	24	-	-	12	24
1.1 วิชาบังคับ	-	-	-	-	-	-	6	12
1.2 วิชาเลือก	-	-	-	-	-	-	6	12
2. วิทยานิพนธ์	48	72	36	48	48	72	36	48
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	-	-	3	6	3	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72	48	72	48	72

3.1.3 รายวิชา

รายวิชาในหมวดต่างๆ

3.1.3.1 กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 1.1

(1) วิทยานิพนธ์	จำนวน	48	หน่วยกิต
302660 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1		6	หน่วยกิต

302661	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1		6	หน่วยกิต
302662	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1		9	หน่วยกิต
302663	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1		9	หน่วยกิต
302664	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1		9	หน่วยกิต
302665	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1		9	หน่วยกิต
(2) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน	3	หน่วยกิต
302666	สัมมนา 1 Seminar 1			1(0-2-1)
302667	สัมมนา 2 Seminar 2			1(0-2-1)
302668	สัมมนา 3 Seminar 3			1(0-2-1)
<u>3.1.3.2 กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 1.2</u>				
(1) วิทยานิพนธ์		จำนวน	72	หน่วยกิต
302670	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation 1, Type 1.2		9	หน่วยกิต
302671	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2		9	หน่วยกิต
302672	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2		9	หน่วยกิต
302673	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2		9	หน่วยกิต
302674	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2		9	หน่วยกิต
302675	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2		9	หน่วยกิต
302676	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2		9	หน่วยกิต
302677	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2		9	หน่วยกิต

(2) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	6	หน่วยกิต
302501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology			3(3-0-6)
302666 สัมมนา 1 Seminar 1			1(0-2-1)
302667 สัมมนา 2 Seminar 2			1(0-2-1)
302668 สัมมนา 3 Seminar 3			1(0-2-1)

3.1.3.3 กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 2.1

(1) รายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
(1.1) วิชาบังคับ	จำนวน	6	หน่วยกิต
302601 ทฤษฎีการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์ Theory of Engineering Experimentation			3(2-2-5)
302610 กลศาสตร์ความต่อเนื่อง Continuum Mechanics			3(2-2-5)
(1.2) วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
302600 วิธีทางคณิตศาสตร์ในงานวิศวกรรม Mathematical Methods in Engineering			3(2-2-5)
302611 ปรากฏการณ์การถ่ายโอนของการไหลของเลือด Transport Phenomena of Blood Flow			3(2-2-5)
302612 การไหลแบบกดอัดได้ Compressible Flow			3(2-2-5)
302613 การไหลหลายสถานะ Multiphase Flow			3(2-2-5)
302614 เทคโนโลยีเครื่องยนต์สเตอร์ลิง Stirling Engine Technology			3(2-2-5)
302615 ระบบสะสมพลังงาน Energy Storage System			3(2-2-5)
302620 เทคโนโลยีขั้นสูงในระบบปรับอากาศ Advanced Technology in Air-Conditioning System			3(2-2-5)
302621 ระบบเครื่องกำเนิดไอน้ำและเตาเผา Steam Boiler and Furnace System			3(2-2-5)

302622	พลังงานจากชีวมวล Energy from Biomass	3(2-2-5)
302623	ชีวมวลสำหรับความร้อนและกำลัง Biomass for Heat and Power	3(2-2-5)
302630	การออกแบบเครื่องจักรความเที่ยงตรงสูง Precision Machine Design	3(2-2-5)
302631	การออกแบบระบบยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าลูกผสม Automotive System Design for Electric and Hybrid Electric Vehicles	3(2-2-5)
302640	การอบแห้งขั้นสูงทางวิศวกรรมเกษตร Advanced Drying in Agricultural Engineering	3(2-2-5)
302641	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบเกษตร Mathematical Models for Agricultural Systems	3(2-2-5)
302642	เศรษฐศาสตร์การจัดการฟาร์ม Farm Management Economics	3(2-2-5)
302650	การประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์ Medical Signal and Image Processing	3(2-2-5)
302651	ชีวกลศาสตร์และการเคลื่อนไหวของมนุษย์ Biomechanics and Motor Control of Human Movement	3(2-2-5)
302652	ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก Computational Biomechanics of the Musculoskeletal System	3(2-2-5)
302669	ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมเครื่องกล Current Issues in Mechanical Engineering	3(2-2-5)

(2) วิทยานิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต

302680	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3	หน่วยกิต
302681	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6	หน่วยกิต
302682	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9	หน่วยกิต
302683	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9	หน่วยกิต
302684	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9	หน่วยกิต

(3) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	3	หน่วยกิต
302666	สัมมนา 1 Seminar 1		1(0-2-1)
302667	สัมมนา 2 Seminar 2		1(0-2-1)
302668	สัมมนา 3 Seminar 3		1(0-2-1)

3.1.3.4 กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 2.2

(1) รายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า 24	หน่วยกิต
(1.1) วิชาบังคับ	จำนวน	9

302502	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล Advanced Mathematics for Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302503	สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล Statistics for Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302601	ทฤษฎีการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์ Theory of Engineering Experimentation	3(2-2-5)
302610	กลศาสตร์ความต่อเนื่อง Continuum Mechanics	3(2-2-5)

(1.2) วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
-----------------	------------------	----	----------

โดยเลือกจากรายวิชาระดับปริญญาเอก (3026XX) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และอีก 6 หน่วยกิต สามารถเลือกเรียนในรายวิชาที่เปิดสอนโดยหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

302500	เครื่องมือวัดและการวัด Instruments and Measurement	3(2-2-5)
302512	ชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของมนุษย์ Biomechanics of Human Movement	3(3-0-6)
302513	ทฤษฎีสภาพยืดหยุ่น Theory of Elasticity	3(3-0-6)
302514	ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณ Computational Biomechanics	3(2-2-5)
302515	กลศาสตร์ของความล้าและการแตกหัก Mechanics of Fatigue and Fracture	3(3-0-6)
302516	ทฤษฎีสภาพพลาสติก Theory of Plasticity	3(3-0-6)

302517	ทฤษฎีการตัดสินใจ Decision Theory	3(3-0-6)
302519	การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในงานวิศวกรรม Engineering Optimization	3(3-0-6)
302520	พลศาสตร์ของไหลขั้นสูง Advanced Fluid Dynamics	3(2-2-5)
302521	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล Numerical Analysis for Mechanical Engineers	3(2-2-5)
302522	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง Advanced Engineering Thermodynamics	3(3-0-6)
302523	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ Computational Fluid Dynamics	3(2-2-5)
302524	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนสำหรับวิศวกรเครื่องกล Transport Phenomena for Mechanical Engineers	3(3-0-6)
302525	การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง Advanced Heat Transfer	3(3-0-6)
302526	ท่อความร้อนขั้นสูง Advanced Heat Pipe	3(2-2-5)
302527	การถ่ายเทความร้อนในการเดือดและการไหล แบบสองสถานะ Boiling Heat Transfer and Two-Phase Flow	3(3-0-6)
302544	การเปลี่ยนรูปพลังงาน Energy Conversion	3(3-0-6)
302545	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพลังงาน Energy Engineering Economics	3(2-2-5)
302546	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน Energy Conservation and Management	3(3-0-6)
302547	ทรัพยากรพลังงานหมุนเวียน Renewable Energy Resources	3(3-0-6)
302548	การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศ Design of Air-conditioning Heating and Ventilation System	3(2-2-5)
302550	ทฤษฎีการควบคุมอัตโนมัติ Automatic Control Theory	3(3-0-6)
302552	การควบคุมแบบดิจิทัล Digital Control	3(3-0-6)
302554	การควบคุมยานยนต์ขั้นสูง Advanced Automotive Control	3(3-0-6)

302555	การออกแบบระบบพลศาสตร์ทางวิศวกรรม Engineering Dynamic System Design	3(2-2-5)
302557	ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ Computer-Controlled System	3(2-2-5)
302560	ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร Theory of Agricultural Machinery Design	3(2-2-5)
302561	พลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร Renewable Energy for Agriculture	3(2-2-5)
302562	เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยว Harvesting Machinery	3(2-2-5)
302563	เทคนิคการทดสอบและประเมินผลเครื่องจักรกลเกษตร Testing and Evaluation Techniques of Agricultural Machinery	3(2-2-5)
302564	การทำแห้งและเก็บรักษาผลิตผลเกษตร Drying and Storage of Agricultural Products	3(2-2-5)
302565	เทคโนโลยีการทำแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟ Microwave Drying Technology	3(3-0-6)
302566	เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลเกษตร Agricultural Products Processing Technology	3(2-2-5)
302594	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล Selected Topics in Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302595	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล Special Problem Studies in Mechanical Engineering	3(2-2-5)
302600	วิธีทางคณิตศาสตร์ในงานวิศวกรรม Mathematical Methods in Engineering	3(2-2-5)
302611	ปรากฏการณ์การถ่ายโอนของการไหลของเลือด Transport Phenomena of Blood Flow	3(2-2-5)
302612	การไหลแบบกดอัดได้ Compressible Flow	3(2-2-5)
302613	การไหลหลายสถานะ Multiphase flow	3(2-2-5)
302614	เทคโนโลยีเครื่องยนต์สเตอร์ลิง Stirling Engine Technology	3(2-2-5)
302615	ระบบสะสมพลังงาน Energy Storage System	3(2-2-5)
302620	เทคโนโลยีขั้นสูงในระบบปรับอากาศ Advanced Technology in Air-Conditioning System	3(2-2-5)
302621	ระบบเครื่องกำเนิดไอน้ำและเตาเผา Steam Boiler and Furnace System	3(2-2-5)

302622	พลังงานจากชีวมวล Energy from Biomass	3(2-2-5)	
302623	ชีวมวลสำหรับความร้อนและกำลัง Biomass for Heat and Power	3(2-2-5)	
302630	การออกแบบเครื่องจักรความเที่ยงตรงสูง Precision Machine Design	3(2-2-5)	
302631	การออกแบบระบบยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าลูกผสม Automotive System Design for Electric and Hybrid Electric Vehicles	3(2-2-5)	
302640	การอบแห้งขั้นสูงทางวิศวกรรมเกษตร Advanced Drying in Agricultural Engineering	3(2-2-5)	
302641	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบเกษตร Mathematical Models for Agricultural Systems	3(2-2-5)	
302642	เศรษฐศาสตร์การจัดการฟาร์ม Farm Management Economics	3(2-2-5)	
302650	การประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์ Medical Signal and Image Processing	3(2-2-5)	
302651	ชีวกลศาสตร์และการเคลื่อนไหวของมนุษย์ Biomechanics and Motor Control of Human Movement	3(2-2-5)	
302652	ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก Computational Biomechanics of the Musculoskeletal System	3(2-2-5)	
302669	ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมเครื่องกล Current Issues in Mechanical Engineering	3(2-2-5)	
(2) วิทยานิพนธ์	จำนวน	48	หน่วยกิต
302690	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6	หน่วยกิต
302691	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6	หน่วยกิต
302692	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9	หน่วยกิต
302693	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9	หน่วยกิต
302694	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9	หน่วยกิต
302695	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2	9	หน่วยกิต

(3) รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	จำนวน	6	หน่วยกิต
302501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)
302666	สัมมนา 1 Seminar 1		1(0-2-1)
302667	สัมมนา 2 Seminar 2		1(0-2-1)
302668	สัมมนา 3 Seminar 3		1(0-2-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 (สำหรับผู้จบการศึกษาระดับปริญญาโท)

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

302666	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)		1(0-2-1)
302660	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6	หน่วยกิต
	รวม	6	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302661	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6	หน่วยกิต
302667	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	6	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

302662	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302663	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาต้น

302668	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)		1(0-2-1)
302664	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302665	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

3.1.4.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2 (สำหรับผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี)

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

302501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)
302666	สัมมนา 1 Seminar 1		1(0-2-1)
302670	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation 1, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302671	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2	9	หน่วยกิต
302667	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)		1(0-2-1)
	รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

302672	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302673	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

302668	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non-credit)		1(0-2-1)
302674	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302675	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

302676	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302677	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

3.1.4.3 แผนการศึกษาแบบ 2.1 (สำหรับผู้จบการศึกษาระดับปริญญาโท)

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

302601	ทฤษฎีการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์ Theory of Engineering Experimentation	3(2-2-5)
302610	กลศาสตร์ความต่อเนื่อง Continuum Mechanics	3(2-2-5)
302666	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non credit)	1(0-2-1)
	รวม	6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

3026xx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
3026xx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
302680	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

302667	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non credit)	1(0-2-1)
302681	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6 หน่วยกิต
	รวม	6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302682	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาต้น

302668	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non credit)	1	(0-2-1)
302683	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302684	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

3.1.4.4 แผนการศึกษาแบบ 2.2 (สำหรับผู้จบการศึกษาระดับปริญญาตรี)

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

302501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non credit)	3(3-0-6)
302502	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล Advanced Mathematics for Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302503	สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล Statistics for Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302666	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non credit)	1(0-2-1)
	รวม	6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302601	ทฤษฎีการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์ Theory of Engineering Experimentation	3(2-2-5)
302610	กลศาสตร์ความต่อเนื่อง Continuum Mechanics	3(2-2-5)
302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
302667	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
302690	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6 หน่วยกิต
	รวม	12 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302xxx	วิชาเลือก Elective course		3(x-x-x)
302691	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

302668	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 3 (Non credit)		1(0-2-1)
302692	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302693	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

302694	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

302695	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2	9	หน่วยกิต
	รวม	9	หน่วยกิต

1.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 302500 เครื่องมือวัดและการวัด 3(2-2-5)
 Instruments and Measurement
 การวิเคราะห์ผลการทดลอง การวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ตรวจจับเบื้องต้น การวัดทางกล
 การกระจัดและพื้นที่ ความดัน อัตราการไหล อุณหภูมิ ความร้อนและสมบัติพาหะ แรงแรงบิด และความเครียด
 การเคลื่อนไหวและการสั่นสะเทือน การวัดความร้อน และการแผ่รังสีนิวเคลียร์ การวัดและเก็บตัวอย่างมลพิษทาง
 อากาศ การรวบรวมข้อมูลและการประมวลผล การเขียนรายงานและการนำเสนอ การออกแบบการทดลอง
 กรณีศึกษา
 Analysis of experimental data; basic electrical measurements and sensing devices;
 mechanical measurement: displacement and area, pressure, flow rate, temperature, thermal
 and transport-property, force, torque and strain, motion and vibration; thermal and nuclear-
 radiation measurements; air-pollution sampling and measurement; data acquisition and
 processing; report writing and presentation; design of experiments; case studies
- 302501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)
 Research Methodology in Science and Technology
 ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย
 ตัวแปรและสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย
 การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัย และเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์
 และเทคโนโลยี
 Research definition, characteristic and goal; type and research process; research
 problem determination; variables and hypothesis; experimental design; data collection;
 proposal and research report writing; research evaluation; research application; ethics of
 researcher; and research techniques in sciences and technology
- 302502 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 3(3-0-6)
 Advanced Mathematics for Mechanical Engineering
 ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน ทฤษฎีเมทริกซ์และพีชคณิตเชิงเส้น แคลคูลัสของเวกเตอร์ แคลคูลัสของการ
 แปรผัน ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
 Functions of a complex variable; matrix theory and linear algebra; vector calculus;
 calculus of variation; numerical solution of ordinary differential equations; solution of partial
 differential equations
- 302503 สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 3(3-0-6)
 Statistics for Mechanical Engineering
 ความหมายและประเภทของสถิติ ตัวแปร ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิธีการสุ่มตัวอย่าง การวัด
 แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การแจกแจงรูปแบบต่าง ๆ สัมประสิทธิ์การกระจาย สถิติเชิงอนุมาน การประมาณ

ค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าผิดพลาด การออกแบบการทดลอง

Definition and classification of statistics; variables; population and samples; sampling; central tendency; various types of distributions; coefficient of variation; inference statistics; parameter estimation; hypothesis testing; analyses of regression and correlation; analysis of variance; outliers; design of experiment

302512 ชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของมนุษย์ 3(3-0-6)

Biomechanics of Human Movement

คำจำกัดความของชีวกลศาสตร์ สมบัติทางกายภาพและทางกลของเนื้อเยื่อในระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ชีวกลศาสตร์ของกล้ามเนื้อและข้อต่อชนิดต่างๆ จลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของมนุษย์ เทคนิคการวัดที่ใช้ในการวิจัยด้านชีวกลศาสตร์ การวัดแรงและโมเมนต์ การกระจายความดัน ความเร่ง จลศาสตร์ ความเครียดและสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ การวิเคราะห์ท่าเดินและการเคลื่อนไหวสามมิติ

Definition of biomechanics; physical and mechanical properties of musculoskeletal tissues; biomechanics of muscles and joints; kinematics and kinetics of human movement; measuring technique used in biomechanical research: forces and moments, pressure distribution, acceleration, kinematics, strain and electromyogram; analysis of gait and three-dimensional movement.

302513 ทฤษฎีสถาปัตยกรรมยืดหยุ่น 3(3-0-6)

Theory of Elasticity

ทฤษฎีสถาปัตยกรรมยืดหยุ่นขั้นแนะนำ ความเค้นระนาบและความเครียดระนาบ ฟังก์ชันความเค้น ปัญหาสองมิติในระบบพิกัดฉากและระบบพิกัดโพลาร์ ฟังก์ชันความเค้นเชิงซ้อนขั้นแนะนำ การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียดในระบบ 3 มิติขั้นแนะนำ การตัดของบาร์ และปัญหาของการบิดตัวของบาร์

Introduction to theories of elasticity; plane stress and plane strain; stress functions; two-dimensional problems in rectangular and polar coordinates; introduction to complex stress function; introduction to analysis of stress and strain in three dimensions; bending of bars and bar torsion problems

302514 ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณ 3(2-2-5)

Computational Biomechanics

ภาพรวมของชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณและการประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรมการแพทย์ กลศาสตร์ของชีววัสดุที่เป็นของแข็งและของไหล และการวิเคราะห์เชิงคำนวณ ได้แก่ หลักการของงานเสมือนและพลังงานศักย์คงที่ การวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณโดยสมการของออยเลอร์และลากรองจ์ ปัญหาชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณ การทวนสอบและการทดสอบ กรณีศึกษา การเขียนรายงาน

Overview of computational biomechanics and its applications in medical engineering; mechanics of biosolids and biofluids and their computational analyses: principle of virtual work and stationary potential energy, finite element method, Euler-and Lagrange-based

computational fluid dynamics; computational biomechanics problems; verification and validation; case studies; writing reports.

302515 กลศาสตร์ของความล้าและการแตกหัก 3(3-0-6)

Mechanics of Fatigue and Fracture

ปัญหาพื้นฐานและแนวคิดของกลศาสตร์ของความล้าและการแตกหักขั้นแนะนำ การวิเคราะห์ความเค้นในชิ้นส่วนที่มีรอยร้าว สนามความเค้นแบบยืดหยุ่นบริเวณปลายรอยร้าว ตัวประกอบความเข้มของความเค้นและบริเวณพลาสติกปลายรอยร้าว หลักการพลังงาน หลักเกณฑ์การเปิดออกของรอยร้าว การหาค่าตัวประกอบความเข้มของความเค้น การเริ่มร้าวและการขยายตัวของรอยร้าวเนื่องจากความล้า กลศาสตร์การแตกหักแบบยืดหยุ่นและพลาสติก การออกแบบกลศาสตร์การแตกหัก กรณีศึกษา

Introduction to basic problems and concepts in mechanics of fatigue and fracture; stress analysis for members with cracks; elastic crack-tip stress-field; stress intensity factors and crack-tip plastic zones; energy principle; crack opening displacement criteria; determination of stress intensity factors; fatigue crack initiation and propagation; elastic-plastic fracture mechanics; fracture mechanic design; case studies

302516 ทฤษฎีสภาพพลาสติก 3(3-0-6)

Theory of Plasticity

ทบทวนเกี่ยวกับเทนเซอร์ความเค้นและความเครียด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดแบบยืดหยุ่น รากฐานของสภาพพลาสติก เกณฑ์การครากและความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดแบบพลาสติก ทฤษฎีสนามสลิปไลน์และการประยุกต์

Reviews of stress and strain tensors; elastic stress-strain relations; foundations of plasticity; criteria for yielding and plastic stress-strain relations; slip-line field theory and its applications

302517 ทฤษฎีการตัดสินใจ 3(3-0-6)

Decision Theory

ทฤษฎีการตัดสินใจ การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน การวิเคราะห์ความเสี่ยง การระบุเหตุการณ์ที่มีความเสี่ยง ความน่าจะเป็นและผลสืบเนื่อง การบรรเทาความเสี่ยง การตัดสินใจในการออกแบบทางวิศวกรรม

Decision Theory; decision under certainty; decision under risk; decision under uncertainty; risk analysis; risk event identification; probability and consequence; risk mitigation; decision making in engineering design

302519 การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในงานวิศวกรรม 3(3-0-6)

Engineering Optimization

พื้นฐานของการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคำนวณเพื่อหาคำตอบที่เอื้อประโยชน์สูงสุดกับปัญหาจากแบบจำลองที่กำหนดภายใต้กฎเกณฑ์ที่แน่นอนและแบบจำลองเชิงสถิติ บทเรียนประกอบไปด้วย พื้นฐานของการอพติไมเซชัน การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด

สำหรับฟังก์ชันที่มีเงื่อนไขกำหนดและฟังก์ชันที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนด การหาค่าเหมาะที่สุดกับฟังก์ชันที่ไม่ต่อเนื่อง การหาค่าตอบด้วยกระบวนการฮิวริสติก และกรณีตัวอย่างปัญหาทางด้านวิศวกรรม

Introduction to basic mathematical ideas and computational methods for solving deterministic and stochastic optimization problems. Topics include: Optimization Introduction, Mathematical Modeling, Unconstrained Optimization, Constrained Optimization, Discrete Optimization, Heuristic Algorithms, Case study in engineering practice

302520 พลศาสตร์ของไหลขั้นสูง 3(2-2-5)

Advanced Fluid Dynamics

การจำแนกพลศาสตร์ของไหลตามแนวคิดของความต่อเนื่อง สนามความเร่งในของไหล สมการเชิงอนุพันธ์ของการอนุรักษ์มวล โมเมนตัม และพลังงาน สมการแบร์นูลลี แนวคิดฟังก์ชันกระแส แนวคิดศักย์ความเร็ว การไหลในระนาบเบื้องต้น การทับซ้อนกันของของไหลในระนาบ ทฤษฎีชั้นขอบเขต ทฤษฎีแพนอากาศ การไหลอัดตัวได้ในหนึ่งมิติ การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาลงโทษทางพลศาสตร์ของไหล กรณีศึกษา

Categorization of fluid dynamics in accordance with continuum concept; acceleration field of a fluid; differential equations of mass, momentum and energy conservation; Bernoulli equation; stream function concepts; velocity-potential concepts; elementary planar flow; superposition of planar flows; boundary layer theory; airfoil theory; one-dimensional compressible flow; application of numerical method to solving fluid dynamic problems; case studies

302521 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(2-2-5)

Numerical Analysis for Mechanical Engineers

แนวคิดของผลต่างอันดับ ปัญหาสถานะคงตัวในหนึ่งมิติ ปัญหาสถานะคงตัวในสองมิติ ปัญหาไม่คงตัวในหนึ่งมิติ การแสดงผลในรูปแบบเมตริกซ์ วิธีการแก้ปัญหาต่างๆ วิธีเกาส์ วิธีเกาส์-ไซเดล วิธีออยเลอร์ วิธีอิมพลิต วิธีแครังก์-นิโคลสัน เสถียรภาพเชิงตัวเลข ปัญหาขั้นสูง แนวคิดของไฟไนต์เอลิเมนต์ กรณีศึกษา

Concepts of finite difference method; one-dimensional steady-state problems; two-dimensional steady-state problems; one-dimensional transient problems, matrix representation; methods of solution: Gaussian method, Gauss-Seidel method, Euler method, Implicit method, Crank-Nicolson method; numerical stability; advanced problems; concepts of finite element; case studies

302522 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Engineering Thermodynamics

ทบทวนกฎข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ การวิเคราะห์ห่อเวลละบิลิตี อะเวลละบิลิตีของวัฏจักรต่างๆ สมการของสถานะ ความสัมพันธ์ของสมบัติต่างๆทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์

Reviews of the first and the second law of thermodynamics; availability analysis; availability of cycles; equations of state; thermodynamic properties relations; the third law of thermodynamics

- 302523 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ 3(2-2-5)
 Computational Fluid Dynamics
 แนวคิดของพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ สมการควบคุมของพลศาสตร์ของไหล พฤติกรรมเชิงคณิตศาสตร์และวิธีเชิงตัวเลขขั้นพื้นฐานเหล่านี้ ขั้นตอนวิธีสำหรับการหาผลเฉลยของระบบสมการ การวิเคราะห์การลู่เข้า การคล่องจอง ค่าคลาดเคลื่อน และเสถียรภาพ กรณีศึกษา
 Concepts of computational fluid dynamics; governing equations of fluid dynamics; mathematical behavior and discretization of these governing equations; algorithms for the solution of a system of equations; analysis of convergence, consistency, errors, and stability; case studies
- 302524 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(3-0-6)
 Transport Phenomena for Mechanical Engineers
 การถ่ายโอนโดยการเคลื่อนที่เชิงโมเลกุล การถ่ายโอนในหนึ่งมิติในการไหลแบบราบเรียบและในของแข็ง สมดุลเปลือกของโมเมนตัม พลังงาน และมวล การถ่ายโอนในความต่อเนื่อง ได้แก่ ระบบที่อุณหภูมิคงที่ ระบบที่อุณหภูมิไม่คงที่ และระบบที่มีหลายองค์ประกอบ การถ่ายโอนในการไหลแบบราบเรียบและในของแข็งโดยมีสองตัวแปรอิสระ การหาค่าตอบเชิงตัวเลขสำหรับโจทย์ของปรากฏการณ์การถ่ายโอน กรณีศึกษา
 Transport by molecular motion; one-dimensional transport in laminar flow and in solids; shell balances of momentum, energy and mass; transport in continuum: isothermal, non-isothermal and multi-component systems; transport in laminar flow and in solids with two independent variables; numerical solution for transport phenomena problems; case studies
- 302525 การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Heat Transfer
 ระเบียบวิธีการหาค่าตอบแบบประมาณและแบบแม่นยำตรงสำหรับการนำความร้อน วัตถุอันตะและวัตถุกึ่งอนันต์ ตัวกลางคอมโพสิต การถ่ายเทความร้อนในของแข็งที่มีสมบัติทางกายภาพต่างกัน การหาค่าตอบเชิงตัวเลขสำหรับการนำความร้อน ทฤษฎีชั้นขอบเขตและการประมาณชั้นขอบเขตสำหรับการไหลภายนอกแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน การกระจายตัวเชิงหนึ่ง การไหลภายในที่กำลังพัฒนาและพัฒนาเต็มที่ กฎแห่งผนัง แบบจำลองความยาวผสมและแบบจำลองสองสมการ การไหลสองสถานะ การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับการพาความร้อน แบบจำลองควอนตัมและแบบจำลองคลาสสิกของสมบัติการแผ่รังสีของวัสดุ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการแผ่รังสีความร้อน การแผ่รังสีความร้อนในตัวกลางดูดซับ ปล่อยออก และกระจาย การประยุกต์
 Approximate and exact solution methods for heat conduction; finite and semi-infinite bodies; composite media; heat transfer in anisotropic solid; numerical solutions for heat conduction; boundary layer theory and its approximations for laminar and turbulent external flows; viscous dissipation; developing and fully-developed internal flows; law-of-the-wall; mixing length and two-equation models; two-phase flow; application of numerical method to heat convection; quantum and classical models of radiative properties of materials; electromagnetic wave theory for thermal radiation; radiative transfer in absorbing, emitting, and scattering media; applications

302526 ท่อความร้อนชั้นสูง

3(2-2-5)

Advanced Heat Pipe

ประวัติศาสตร์ของการพัฒนาท่อความร้อน การประยุกต์ใช้งาน ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อนและพลศาสตร์ของไหล ขีดจำกัดการถ่ายเทความร้อน ส่วนประกอบและวัสดุ แนวทางการออกแบบ กรรมวิธีการผลิตและการทดสอบ ท่อความร้อนแบบปราศจากวัสดุพรุนและอาศัยแรงโน้มถ่วง เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อความร้อน ท่อความร้อนแบบสั้น กรณีศึกษา

History of heat pipe development; applications; theories of heat transfer and fluid dynamics; heat transfer limitation; components and materials; design guide; manufacturing and testing; gravity-assisted wickless heat pipes; heat pipe heat exchangers; oscillating heat pipes; case studies

302527 การถ่ายเทความร้อนในการเดือดและการไหลแบบสองสถานะ

3(3-0-6)

Boiling Heat Transfer and Two-Phase Flow

ระบบการเดือดและการไหลสองสถานะขึ้นแน่น้ำ การถ่ายเทความร้อนของการเดือดแบบแอ่งและสมการสหสัมพันธ์ วิฤตของการเดือดแบบแอ่ง รูปแบบการไหลและแบบจำลองของการไหลสองสถานะ ความดันตกในการไหลสองสถานะ การถ่ายเทความร้อนแบบการไหลเดือดและสมการสหสัมพันธ์ วิฤตของการไหลเดือด

Introduction to regimes of boiling and two-phase flows; pool boiling heat transfer and correlations; pool boiling crisis; flow patterns and two-phase flow modeling; pressure drop in two-phase flows; flow boiling heat transfer and correlations; flow boiling crisis

302544 การเปลี่ยนรูปพลังงาน

3(3-0-6)

Energy Conversion

รูปแบบของพลังงานและความสัมพันธ์ การจำแนกประเภทของโรงจักรต้นกำลัง วัฏจักรจริงที่ใช้กับโรงจักรต้นกำลัง ผลของตัวแปรต่อประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบโรงจักรไอน้ำ กังหันก๊าซ และเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ข้อกำหนดของคุณภาพเชื้อเพลิง การปล่อยของเสีย การเลือกใช้ชนิดของโรงจักรโดยการพิจารณาปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ ทางเทคนิค การใช้แหล่งพลังงาน และปัจจัยสิ่งแวดล้อม

Forms of energy and their interrelationships; classification of power plant; practical cycles for power plant; effects of variables on efficiency; comparison of steam, gas turbine, and internal combustion engine plant; fuel quality requirement; emissions; selection of plants for given applications: economic, technical, resource use, and environmental factors

302545 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพลังงาน

3(2-2-5)

Energy Engineering Economics

ค่าของเงินตามเวลา การวิเคราะห์มูลค่าลดของกระแสเงินสด การประเมินค่าของโครงการ เกณฑ์ระเบียบวิธีและปัญหา การวิเคราะห์ผลประโยชน์-ต้นทุน เหตุผล ระเบียบวิธี และปัญหา กรณีศึกษา

Time value of money; discount cash flow analysis; project appraisal: criteria, methodology and problems; benefit-cost analysis: rational, methodology and problems; case studies

- 302546 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 3(3-0-6)
 Energy Conservation and Management
 หลักการของการอนุรักษ์พลังงาน การตรวจสอบด้านพลังงานและการคิดราคา การควบคุมและการวางแผน การวัดค่าพลังงาน การปรับอากาศในอาคารพาณิชย์และโรงงานอุตสาหกรรม พลังงานไฟฟ้า ทรัพยากรพลังงานที่นำกลับมาใช้ได้ ในอุตสาหกรรม การประเมินระบบพลังงาน กรณีศึกษา
 Principles of energy conservation; energy auditing and costing; controlling and planning; energy measurement; industrial and commercial air conditioning; electricity; renewable energy resources in industry; assessment of energy systems; case studies
- 302547 ทรัพยากรพลังงานหมุนเวียน 3(3-0-6)
 Renewable Energy Resources
 ทรัพยากรพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังน้ำ พลังความร้อนใต้พิภพ พลังน้ำขึ้นลง โดยเน้นพิเศษถึงประเทศไทย แหล่งพลังงานในภูมิภาค การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับใช้และการเปลี่ยนรูปพลังงานทดแทน ความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์
 Renewable energy resources: solar energy, wind energy, biomass, hydropower, geothermal energy, tidal power, with special references to Thailand; development of technologies for use and conversion of renewable energy; technical and economic feasibility
- 302548 การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศ 3(2-2-5)
 Design of Air-conditioning Heating and Ventilation System
 พื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์ของระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศ การคำนวณภาระความร้อน การออกแบบระบบท่อลมและท่อน้ำเย็น การเลือกอุปกรณ์ในระบบ การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศสำหรับอาคารแบบต่างๆ และกรณีศึกษา
 Fundamentals of thermodynamics of air-conditioning, heating, and ventilation system; heat load calculation; design of duct and piping design; system component selections; design of air-conditioning, heating, and ventilation system for various types of building and case studies
- 302550 ทฤษฎีการควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6)
 Automatic Control Theory
 ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ การสร้างแบบจำลอง เสถียรภาพ และข้อมูลจำเพาะของระบบ การวิเคราะห์ทางเดินราก ในควิส และโบดี ทฤษฎีการควบคุมแบบปริภูมิสถานะ การควบคุมแบบเหมาะสมที่สุด
 Feedback control systems; modeling, stability, and systems specifications; root locus, Nyquist and Bode methods of analysis and design; state-space control theory; optimal control
- 302552 การควบคุมแบบดิจิทัล 3(3-0-6)
 Digital Control
 วิธีการวิเคราะห์และการออกแบบระบบควบคุมแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้งานทฤษฎีการสุ่มจับ การแปลงแซต สมการดิฟเฟอเรนซ์ การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่อง เทคนิคตัวแปรสถานะของการออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัล เสถียรภาพบนระนาบแซต การตอบสนองด้วยความถี่

Methods for analysis and design of discrete-time control systems; applications of the sampling theorem; z-transforms; difference equations; discrete fourier transforms; state-space techniques of digital control system design; z-plane stability; frequency response

302554 การควบคุมยานยนต์ขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Automotive Control

ระบบพื้นฐานในรถยนต์ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์(อีซียู) ระบบสื่อสารในรถยนต์ เซ็นเซอร์ในระบบรถยนต์ การควบคุมเครื่องยนต์ การควบคุมการปล่อยก๊าซไอเสีย การควบคุมการส่งกำลัง การควบคุมพลศาสตร์ยานยนต์และการบังคับเลี้ยว ระบบปรับอากาศในรถยนต์ ระบบไฟฟ้าและระบบอำนวยความสะดวกในรถยนต์ การควบคุมในระบบยานยนต์ไฮบริดและในระบบยานยนต์ไฟฟ้า

Basic automotive systems; electronic control unit (ECU); automotive communication system; sensors in automotive system; engine control; emission control; transmission control; vehicle dynamic and handling control; air-conditioning system; electrical and automotive comfort system; control of hybrid and electric vehicle system

302555 การออกแบบระบบพลศาสตร์ทางวิศวกรรม 3(2-2-5)

Engineering Dynamic System Design

กระบวนการออกแบบและสร้างแบบจำลอง สภาพโคจรถ่ายของระบบ รูปทั่วไปของแรงและความเร็ว รูปทั่วไปของแหล่งจ่าย ของแหล่งรับ และของความต้านทาน เครื่องจักรกลอุดมคติ ทรานซ์ฟอเมอร์และไจเรเตอร์ ระบบที่มีทรานซ์ฟอเมอร์และไจเรเตอร์ การกักเก็บพลังงานแบบคอมพลายแอนซ์ การกักเก็บพลังงานแบบอินเนอร์แตนซ์ จุดต่อและคอสซวลลิตี้ สมการเชิงอนุพันธ์ ความต้านทานแบบไม่เชิงเส้น คอมพลายแอนซ์และอินเนอร์แตนซ์แบบไม่เชิงเส้น การจำลองระบบเชิงตัวเลข กรณีศึกษา

Design and modeling process; system reticulation; generalized forces and velocities; generalized sources, sinks, and resistances; ideal machines; transformers and gyrators; systems with transformers and gyrators; compliance energy storage; inertance energy storage; junctions and causality; differential equations; nonlinear resistances, compliances and inertances; numerical system simulation; case studies

302557 ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)

Computer-Controlled System

หลักมูลฐานและหลักการของการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทดลองสำหรับการรวบรวมข้อมูล และการควบคุม การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลักการของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ กรณีศึกษาการทดลองที่ใช้ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์

Fundamentals and principles of interfacing with computer for experiment in data acquisition and control system; development of computer programming; principles and electronics of data acquisition system; interfacing with devices or hardware; case study of computer-controlled experiments

- 302560 ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร 3(2-2-5)
 Theory of Agricultural Machinery Design
 หลักการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร ความสัมพันธ์ระหว่างดิน พืช กับเครื่องจักร กลไกและการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเกษตร การวิเคราะห์ความต้องการและข้อจำกัดในการออกแบบ โครงการออกแบบอุปกรณ์และเครื่องจักรกลเกษตร
 Principles of agricultural machinery designs; relationship between soil, crop and agricultural machines; mechanism and functions of agricultural machinery parts; requirement and constrain analysis for designs; implement and agricultural machinery design projects
- 302561 พลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร 3(2-2-5)
 Renewable Energy for Agriculture
 บทนำ แหล่งพลังงานชีวมวลจากการเกษตร กระบวนการเปลี่ยนรูปชีวมวล กระบวนการเปลี่ยนรูปเชิงความร้อนของชีวมวล การเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ กระบวนการความร้อนแสงอาทิตย์ แหล่งพลังงานลมสำหรับการเกษตร กังหันลมประเภทต่างๆ และการใช้งานในการเกษตร ระบบเปลี่ยนรูปกำลังงานน้ำประเภทต่างๆ ต้นทุนและข้อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา
 Introduction; biomass energy resources from agriculture; biochemical conversion processes; biomass thermal conversion processes; solar energy conversion; solar thermal processes; wind energy resources for agriculture; various types of windmills and applications to agriculture; various types of water power conversion systems; cost and environmental considerations; case studies
- 302562 เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยว 3(2-2-5)
 Harvesting Machinery
 หลักการตัดวัสดุเกษตร การรูด การนวด การคัดแยก และการทำความสะอาด การทดสอบและวิเคราะห์สมรรถนะของเครื่องเก็บเกี่ยวและเกี่ยวนวด อุปกรณ์เก็บเกี่ยวเฉพาะอย่าง กรณีศึกษา ศึกษาดูงาน
 Principles of cutting agricultural materials, striping, threshing, separating, and cleaning; testing and performance analysis of harvesters and combined harvesters; specific harvesters; case studies; site visit
- 302563 เทคนิคการทดสอบและประเมินผลเครื่องจักรกลเกษตร 3(2-2-5)
 Testing and Evaluation Techniques of Agricultural Machinery
 การทดสอบและการประเมินผลประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลเกษตรก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว การออกแบบการทดลองในสนามทดสอบ การวัดสมบัติทางกายภาพของดินและพืชในสนามทดสอบ ตัวแปรและพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรกลเกษตร การประยุกต์เครื่องมือวัดในงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ และการเปรียบเทียบผลการทดลอง
 Testing and efficiency evaluation of pre-harvest and post-harvest agricultural machinery; field experimental design; measurement of physical properties of soil and crops in field; variables and parameters for evaluation of agricultural machinery efficiency; instrumental application for testing, statistical methods for data analysis, comparison of experimental data

- 302564 การทำแห้งและเก็บรักษาผลิตผลเกษตร 3(2-2-5)
 Drying and Storage of Agricultural Products
 ปริมาณความชื้นและวิธีการหาความชื้น หลักการของการทำแห้ง ทฤษฎีการแพร่ แบบจำลองการทำแห้ง วิธีการทำแห้งประเภทต่างๆ เช่น การทำแห้งด้วยลมร้อน การทำแห้งแบบพ่นฝอย การทำแห้งแบบเยือกแข็ง เป็นต้น วิธีการเก็บรักษาผลิตผลเกษตร ประเภทและสาเหตุของการเน่าเสียในการเก็บรักษา ศึกษาดูงาน
 Moisture content and methods for determination; principles of drying; theory of diffusion; drying models; different methods of drying including hot air drying, spray drying, freeze drying, etc; storage of agricultural products; types and causes of spoilage in storage; site visit
- 302565 เทคโนโลยีการทำแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟ 3(3-0-6)
 Microwave Drying Technology
 พื้นฐานการทำความร้อนด้วยไมโครเวฟ เทคนิคเชิงตัวเลขสำหรับการทำแห้งด้วยไมโครเวฟ การวัด ห้องทำแห้งแบบมัลติโหมด ห้องทำแห้งเรโซแนนซ์โหมดเดียว และท่อนำคลื่นสู่ห้องทำแห้ง
 Microwave heating fundamentals; numerical techniques for microwave drying; measurement; multimode cavities; single mode resonant cavities and slotted waveguide feed cavities
- 302566 เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลเกษตร 3(2-2-5)
 Agricultural Products Processing Technology
 หลักการของการแปรรูปผลิตผลเกษตร กระบวนการแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เช่น การระเหย การทำแห้ง การกลั่น การสกัด การใช้ความร้อน การทำความเย็น การแยกด้วยเยื่อ การปั่นแยก และการกรอง ศึกษาดูงาน
 Principles of agricultural products processing; processes in agricultural industry: evaporation, drying, distillation, extraction, heat treatment, refrigeration, membrane separation, centrifugal separation and filtration; site visit
- 302594 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 3(3-0-6)
 Selected Topics in Mechanical Engineering
 หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเครื่องกล หัวข้อเรื่องสามารถเปลี่ยนได้ในแต่ละภาคการศึกษา
 Interesting topics in mechanical engineering, the topics are subject to change in each semester
- 302595 การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3(2-2-5)
 Special Problem Studies in Mechanical Engineering
 การศึกษาและค้นคว้าในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน
 Study and research in the master's degree level and compile into written reports

302600 วิธีทางคณิตศาสตร์ในงานวิศวกรรม

3(2-2-5)

Mathematical Methods in Engineering

ระเบียบวิธีสำหรับผลเฉลยของสมการอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งและอันดับสอง การเปลี่ยนรูปแบบลาปลาซ ผลเฉลยอนุกรม ระเบียบวิธีสำหรับผลเฉลยของสมการอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแยกตัวแปรและอนุกรมฟูเรียร์ การเปลี่ยนรูปแบบฟูเรียร์เมตริกซ์ แคลคูลัสของอนุพันธ์เวกเตอร์ การวิเคราะห์เชิงซ้อน การประยุกต์คณิตศาสตร์กับโจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม

Methods of solution of first and second order ordinary differential equations; Laplace transforms, series solutions; methods of solution of first and second order partial differential equations; separation of variables and Fourier series; Fourier transforms; matrices; vector differential calculus; complex analysis; applications of mathematics to problems in engineering

302601 ทฤษฎีการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์

3(2-2-5)

Theory of Engineering Experimentation

หลักการของการวางแผนการทดลอง ความคลาดเคลื่อนและความไม่แน่นอนในการทดลอง การวางแผนการทดลองจากการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน เทคนิคการลดตัวแปรและการวิเคราะห์มิติ การวางแผนทดลองแบบสุ่มในบล็อก แบบจัดสุ่มละตินแบบแฟกทอเรียล การวิเคราะห์ผลทางสถิติ แบบไคสแควร์และสตีวเด็นที การวิเคราะห์ผลด้วยกราฟและคณิตศาสตร์ และกรณีศึกษา

Principles of experimental design; error and uncertainty in experimentation; planning experiments from error analysis; reduction of variables and dimensional analysis; test sequence and experimental plans, randomized block, Latin square and factorial plans; statistical data analysis, Chi-square test and Student's-t test; graphical and mathematical data analysis and case studies

302610 กลศาสตร์ความต่อเนื่อง

3(2-2-5)

Continuum Mechanics

การวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปที่จุดหนึ่ง การพัฒนาสมการของวัสดุตัวกลางต่อเนื่องโดยใช้กฎเบื้องต้นต่าง ๆ เช่น กฎทรงมวล กฎทรงโมเมนตัมเชิงเส้น กฎทรงโมเมนตัมของโมเมนตัม และกฎทางอุณหพลศาสตร์ การศึกษาสัจพจน์ของความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของของเหลวและของแข็ง การลดรูปของสมการสนามภาพ เพื่อแก้ปัญหาขอบเบื้องต้นของกลศาสตร์ของแข็งและกลศาสตร์ของไหล

Analysis of stress and deformation at a point; Development of the basic equations of a continuous medium by applying the basic laws of conservation of mass, linear momentum, moment of momentum and those of thermodynamics; Study of constitutive axioms and constitutive relations for fluids and solids; Specialization of the field equations to simple boundary-value problems of solid mechanics and fluid mechanics with simple solutions

302611 ปรากฏการณ์การถ่ายโอนของการไหลของเลือด

3(2-2-5)

Transport Phenomena of Blood Flow

หลักการของการถ่ายโอน ความดันออสโมติก ความสามารถในการเลือกผ่านสารทำละลายและการถ่ายโอนตัวทำละลาย รีโอโลยีของเลือด ระบบไหลเวียนเลือดในเส้นเลือด ขนาดใหญ่ ได้แก่ หัวใจ หลอดเลือดแดงและ

หลอดเลือดดำ ระบบการไหลเวียนของเลือดในระดับจุลภาค เทคนิคการจำลองแบบและการทดลอง วรรณกรรมปริทัศน์ในหัวข้อที่น่าสนใจของการไหลของเลือด การวิเคราะห์เชิงตัวเลขของการไหลของเลือด

Basic principles of transport phenomena; osmotic pressure, solvent permeability and solute transport; rheology of blood; macrocirculation: heart, arteries and veins; microcirculation; modeling and experimental techniques; literature review on interesting topics of blood flow; numerical analysis of blood flow

302612 การไหลแบบกอัดได้ 3(2-2-5)

Compressible Flow

บทนำสมการอนุรักษ์ของการไหลแบบไม่มีความหนืดในรูปอินทิกรัล การไหลในหนึ่งมิติ ออบลิกช็อก และคลื่นขยาย การไหลเสมือนหนึ่งมิติ สมการอนุรักษ์ของการไหลแบบไม่มีความหนืดในรูปดิฟเฟอเรนเชียล การเคลื่อนที่ของ คลื่นแบบไม่เสถียร การทำให้การไหลเป็นรูปแบบเชิงเส้น เทคนิคเชิงตัวเลขของการไหลแบบกอัดได้แบบต่างๆ

Introduction, Integral Forms of the Conservation Equations for Inviscid Flows, One-Dimensional Flow, Oblique Shock and Expansion Waves, Quasi-One-Dimensional Flow, Differential Conservation Equations for Inviscid Flows, Unsteady Wave Motion, Linearized Flow, Numerical Techniques for Various Compressible Flows

302613 การไหลหลายสถานะ 3(2-2-5)

Multiphase Flow

ธรรมชาติของการไหลหลายสถานะ การไหลสองสถานะของสององค์ประกอบระหว่างกาซ-ของเหลว ก๊าซ-ของแข็ง และของเหลว-ของแข็ง การไหลสามสถานะ การไหลในแนวตั้งและแนวนอน รูปแบบการไหล สมการสัมพันธ์ ความดันลดในการไหลสองสถานะ การไหลแบบอนุกรมที่ การไหลที่มีการถ่ายเทความร้อน การประยุกต์ใช้ในการขนถ่ายวัสดุ

Nature of multiphase flow; Gas-liquid, gas-solid, liquid-solid two phase and two-component flows; three-phase flows; vertical and horizontal flows; flow patterns; correlations; pressure drop in two-phase flows; isothermal flows; flows with heat transfer; applications in material handling

302614 เทคโนโลยีเครื่องยนต์สเตอร์ลิง 3(2-2-5)

Stirling Engine Technology

ประเภทของเครื่องยนต์สเตอร์ลิง หลักการทำงานของเครื่องยนต์สเตอร์ลิง วัฏจักรแบบอุดมคติของเครื่องยนต์สเตอร์ลิง ทฤษฎีการไหลแบบกลับไปกลับมา สมการความสัมพันธ์ของการไหลและการถ่ายเทความร้อนแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเครื่องยนต์สเตอร์ลิง ได้แก่ สมการความสัมพันธ์แบบปิด แบบจำลองคณิตศาสตร์แบบหนึ่งมิติ และแบบจำลองคณิตศาสตร์แบบหลายมิติ เครื่องยนต์สเตอร์ลิงแบบลูกสูบอิสระ การออกแบบเครื่องยนต์สเตอร์ลิง

Classification of Stirling engine; Working principle of Stirling engine; Ideal Stirling cycle; Theory of oscillating flow; Flow friction correlation and heat transfer correlation; Stirling engine

model: Closed form solution, One-dimensional mathematical model, Multi-dimensional mathematical model; Free piston Stirling engine; Design of Stirling engine

302615 ระบบสะสมพลังงาน 3(2-2-5)

Energy Storage System

ความสำคัญ และวิธีการของการสะสมพลังงาน การสะสมพลังงานความร้อน การสะสมความร้อนสัมผัส และการสะสมในวัสดุที่เปลี่ยนสถานะ การสะสมพลังงานกล การสะสมพลังงานศักย์ การสะสมพลังงานจลน์ การสะสมพลังงานไฟฟ้าและพลังงานสนามแม่เหล็ก การสะสมพลังงานเคมี การสะสมพลังงานในระยะยาว การทดสอบระบบการสะสมพลังงานความร้อน เศรษฐศาสตร์ของการสะสมพลังงานความร้อน การเก็บสะสมพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้งาน

Importance and modes of energy storage, thermal energy storage, sensible heat storage and storage in phase change materials (PCM), mechanical energy storage, storage as potential energy and kinetic energy, electrical and magnetic energy storage, chemical energy storage, long-term energy storage, testing of thermal Energy Storage System, economic aspects of thermal energy storage, solar thermal energy storage and application

302620 เทคโนโลยีขั้นสูงในระบบปรับอากาศ 3(2-2-5)

Advanced Technology in Air-Conditioning System

ชนิดของระบบปรับอากาศ ระบบปรับอัตราการไหลสารทำความเย็น ระบบปรับอากาศแบบอินเวอร์เตอร์ ระบบปรับอากาศแบบใช้พลังงานแสงอาทิตย์ การประยุกต์ใช้โครเมตริกชาร์ตกับคุณภาพอากาศในอาคารและการควบคุมความชื้น เทคโนโลยีห้องสะอาด แบบจำลองเชิงตัวเลขสำหรับระบบปรับอากาศ เทคโนโลยีการควบคุมอัจฉริยะเพื่อประสิทธิภาพด้านพลังงาน

Types of air conditioning systems, variable refrigerant flow (VRF) system, inverter air conditioners, solar air conditioning, psychometric applied for IAQ (Indoor Air Quality) and humidity control, cleanroom technology, numerical modeling for air-conditioning system, energy efficiency using intelligent control technology

302621 ระบบเครื่องกำเนิดไอน้ำและเตาเผา 3(2-2-5)

Steam Boiler and Furnace System

การออกแบบเครื่องกำเนิดไอน้ำและหม้อไอน้ำ การวิเคราะห์กลไกการเผาไหม้และสมรรถนะของหม้อไอน้ำ การประมาณการปลดปล่อยออกไซด์ของไนโตรเจนและออกไซด์ของซัลเฟอร์ที่เกิดจากเครื่องกำเนิดไอน้ำ การถ่ายเทความร้อนในพื้นที่ผิวถ่ายเทความร้อนแบบพกพา กระบวนการที่เกิดขึ้นกับพื้นที่ผิวถ่ายเทความร้อนด้านเปลวไฟ ผังและการคำนวณด้านความร้อนของเครื่องกำเนิดไอน้ำ

Steam generation and steam boiler design, combustion mechanism in boiler furnaces and performance analysis, estimation of nox and sox emission from boilers, heat transfer in convective heating surfaces, processes on the fireside of heating surface, lay out and heat calculation of steam boiler

302622 พลังงานจากชีวมวล

3(2-2-5)

Energy from Biomass

ข้อได้เปรียบของการผลิตพลังงานจากชีวมวล เทคโนโลยีเปลี่ยนรูปพลังงานจากชีวมวลเป็นความร้อน และกำลังการผลิตและกรรมวิธีจัดการกับชีวมวล การเตรียมถ่านเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่ง การผลิตเชื้อเพลิงชีวมวลและก๊าซชีวภาพ กระบวนการเปลี่ยนรูปทางความร้อนและอุณหเคมี ไพโรไลซิส การแปรรูปเป็นก๊าซ และการเผาไหม้ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและกรอบนโยบายการใช้งานชีวมวล

. Advantages of bio-energy production, biomass conversion technologies for heat and power, biomass handling and processing, charcoal and biomass briquette preparation, biofuel and biogas production, thermal and thermochemical conversion processes, pyrolysis, gasification and combustion, environmental impact and the policy framework for biomass utilization

302623 ชีวมวลสำหรับความร้อนและกำลัง

3(2-2-5)

Biomass for Heat and Power

ลักษณะสมบัติของชีวมวลและการได้ประโยชน์ ศักยภาพสำหรับการผลิตความร้อนและกำลัง การวิเคราะห์การเผาไหม้ เครื่องผลิตก๊าซและเครื่องกำเนิดไอน้ำ อุปกรณ์และกระบวนการในการผลิตกำลัง การผลิตกำลังร่วมการวิเคราะห์และติดตามสมรรถนะ การประเมินด้านการเงินของโครงการชีวมวล การคำนวณการปลดปล่อยมลพิษและวิธีการควบคุม

Biomass characteristics and availability, potential for utilization in heat and power production, combustion analysis, gasifiers and boilers, power generating equipment and processes, cogeneration, performance monitoring and analysis, financial evaluation of biomass projects, emission calculations and control methods

302630 การออกแบบเครื่องจักรความเที่ยงตรงสูง

3(2-2-5)

Precision Machine Design

หลักการและทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรความเที่ยงตรงสูง การประยุกต์ใช้งานในการออกแบบเครื่องมือที่ซับซ้อน การวัดและมาตรวิทยา ปรัชญาในการออกแบบระบบความเที่ยงตรงสูง ความก้าวหน้าเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน หลักการเกี่ยวกับความถูกต้องในการวัด ค่าความถี่ซ้ำได้ของการวัด ค่าความละเอียด การประเมินค่าผิดพลาดในการวัด เทคโนโลยีด้านเซ็นเซอร์ การเคลื่อนที่ในแบบหมุนและแบบเส้นตรง สถิติศาสตร์และพลศาสตร์ในการตอบสนองของระบบ การสร้างแบบจำลองของระบบที่ซับซ้อน

Principles and theory of design of precision machine; applications to design of complex equipments; measurement and metrology; precision design philosophy; the current state of art; principle of accuracy; repeatability; resolution; error budgeting; sensor technology; rotary and linear motion; actuators and transmission; structural design; static and dynamic response of the system; modeling of complex systems

- 302631 การออกแบบระบบยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าลูกผสม 3(2-2-5)
 Automotive System Design for Electric and Hybrid Electric Vehicles
 ระบบสมองกลฝังตัวสำหรับยานยนต์ ระบบสื่อสารยานยนต์ ระบบยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้า
 ลูกผสม ระบบควบคุมยานยนต์แบบกระจาย กระบวนการออกแบบเชิงการสร้างแบบจำลอง การสร้างแบบจำลอง
 ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าลูกผสม ออกแบบระบบตามเวลาจริง การออกแบบกล่องควบคุมยานยนต์ การ
 ทดสอบกล่องควบคุมยานยนต์แบบเสมือนจริง
 Automotive embedded system, automotive communication system, electric and
 hybrid electric vehicle system, automotive distributed control system, model based system
 design, electric and hybrid electric vehicle modeling, real-time system design, automotive
 electronic control unit design, and in-the-loop testing
- 302640 การอบแห้งขั้นสูงทางวิศวกรรมเกษตร 3(2-2-5)
 Advanced Drying in Agricultural Engineering
 แนวคิดการอบแห้งแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ เทคโนโลยีการอบแห้งขั้นสูง เทคโนโลยีการอบแห้งแบบ
 ผสม เทคโนโลยีการอบแห้งแบบพิเศษ สมบัติของอาหารและวัสดุชีวภาพ ทฤษฎีการอบแห้ง การจำลองแบบ
 ระบบอบแห้งอาหารและวัสดุชีวภาพแบบต่างๆ การจำลองแบบระบบการอบแห้งขั้นสูง
 Conventional and novel drying concepts; advanced drying technologies; hybrid drying
 technologies; properties of foods and biomaterials; drying theory; simulation of various food
 and biomaterial drying systems; simulation of advanced drying systems
- 302641 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบเกษตร 3(2-2-5)
 Mathematical Models for Agricultural Systems
 ขอบเขตของการวิเคราะห์ระบบ ค่าคุณลักษณะ แคลคูลัสของการจำลองแบบ ขั้นตอนการแปลง การ
 กระชับเส้นโค้งและการประเมิน กรอบสำหรับการจำลองแบบของระบบทางการเกษตร แบบจำลองแบบสุ่มของ
 ระบบ แบบจำลองแบบคาดคะเนของระบบไม่ต่อเนื่อง แบบจำลองแบบคาดคะเนของระบบต่อเนื่อง
 The scope of system analysis; Characteristic values; The calculus foundation of
 modeling; Selected transform procedures; Curve fitting and evaluation; Framework for
 modeling agricultural systems; Stochastic models of systems; Deterministic models of discrete
 systems; Deterministic models of continuous systems
- 302642 เศรษฐศาสตร์การจัดการฟาร์ม 3(2-2-5)
 Farm Management Economics
 ศาสตร์ของการจัดฟาร์ม หลักการและการประยุกต์ใช้การจัดการฟาร์ม การวัดประสิทธิภาพของฟาร์ม
 หลักการและขั้นตอนของการวางแผนฟาร์ม การจัดการทรัพยากรของฟาร์ม การบริหารความเสี่ยงและความไม่
 แน่นนอน กรณีศึกษาการจัดการฟาร์มรูปแบบต่างๆ
 Field of farm management; farm management principles and their application; farm
 efficiency measures; farm planning principles and procedures; management of farm resources;
 risk and uncertainty management; various case studies of farm management

302650 การประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์

3(2-2-5)

Medical Signal and Image Processing

เทคนิคการประมวลผลสัญญาณสำหรับปัญหาในงานวิจัยทางการแพทย์ หลักการและกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อวิเคราะห์สัญญาณเชิงกำหนดและสัญญาณสุ่ม การรวบรวมข้อมูล การประมวลผลภาพ การวิเคราะห์ฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การออกแบบตัวกรองสัญญาณ การสร้างโปรแกรม การจำแนกคุณลักษณะสัญญาณ แบบจำลองสัญญาณทางการแพทย์ การประยุกต์ใช้งานต่างๆ รวมถึง คลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้าหัวใจ คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ การประมวลผลเสียงพูด และการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางการแพทย์

Signal processing techniques on problems in medical research; principles and algorithms for processing both deterministic and random signals; data acquisition; image processing; Fourier analysis; Fourier transform; filter design; programming; feature extraction; modeling of medical signal; medical applications: electroencephalography, electrocardiography, electromyography, speech processing and medical imaging

302651 ชีวกลศาสตร์และการเคลื่อนไหวของมนุษย์

3(2-2-5)

Biomechanics and Motor Control of Human Movement

คำจำกัดความของชีวกลศาสตร์ สมบัติทางกายภาพและทางกลของเนื้อเยื่อในระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ได้แก่ กระดูก กระดูกอ่อน เอ็นกระดูก เอ็นกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อ ชีวกลศาสตร์ของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ชนิดต่างๆ งาน พลังงานและกำลังทางกลของกล้ามเนื้อ เทคนิคการวัดที่ใช้ในการวิจัยด้านชีวกลศาสตร์ การวัดแรงและโมเมนต์ การกระจายความดัน ความเร่ง จลศาสตร์ ความเครียดและสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ การวิเคราะห์ท่าเดินและการเคลื่อนไหวสามมิติ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของมนุษย์ การวิเคราะห์พลศาสตร์ย้อนกลับ

Definition of biomechanics; physical and mechanical properties of musculoskeletal tissues: bone, cartilage, ligament, tendon and muscle; biomechanics of muscles and joints; mechanical work, energy and power of muscles; measuring technique used in biomechanical research: forces and moments, pressure distribution, acceleration, kinematics, strain and electromyogram; analysis of gait and three-dimensional movement; mathematical formulations of human movement; inverse dynamics analysis

302652 ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก

3(2-2-5)

Computational Biomechanics of the Musculoskeletal System

ภาพรวมของชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณและการประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรมทางการแพทย์ หลักการของงานเสมือนและพลังงานศักย์คงที่ การวิเคราะห์ระบบกล้ามเนื้อและกระดูกด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ความเครียดสูง วัสดุสองสถานะที่มีความพรุนและยืดหยุ่นหนืด วัสดุยืดหยุ่นหนืด การวิเคราะห์การสัมผัส การทวนสอบ และการตรวจสอบความสมเหตุสมผล การสร้างโมเดลและดึงปริมาณทางสรีรวิทยาจากข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ แนะนำการจำลองโดยระเบียบวิธีสี่สคริปต์เอลิเมนต์และการคำนวณแบบไร้เมชกรณีศึกษา

Overview of computational biomechanics and its applications in medical engineering; principle of virtual work and stationary potential energy; nonlinear finite element analysis of musculoskeletal biomechanics: large strain analysis, biphasic poroviscoelastic material,

viscoelastic material, contact analysis; verification and validation; construction of anatomic models and extraction of physiologic quantities from medical imaging data; introduction to discrete element method and meshfree computational method; case studies

- | | | |
|--------|--|------------|
| 302660 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1
Dissertation 1, Type 1.1
ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็น
โจทย์หัวข้อวิทยานิพนธ์/
Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine
thesis title | 6 หน่วยกิต |
| 302661 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1
Dissertation 2, Type 1.1
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการ
สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research
synthesis | 6 หน่วยกิต |
| 302662 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1
Dissertation 3, Type 1.1
พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
Develop research instruments and research methodology, and prepare thesis
proposal in order to present it to the committee | 9 หน่วยกิต |
| 302663 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1
Dissertation 4, Type 1.1
เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor | 9 หน่วยกิต |
| 302664 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1
Dissertation 5, Type 1.1
วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
Analyze data and prepare a draft of the thesis | 9 หน่วยกิต |
| 302665 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1
Dissertation 6, Type 1.1
จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา
Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the
graduation criteria | 9 หน่วยกิต |

- 302666 สัมมนา 1 1(0-2-1)
Seminar 1
การฝึกค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการนำเสนอผลงานวิจัย หรือบทความทางวิชาการทางวิศวกรรมเครื่องกลที่กำลังอยู่ในความสนใจ
Practice how to search, read, analytical thinking and give oral presentation of research or article of current interest in mechanical engineering
- 302667 สัมมนา 2 1(0-2-1)
Seminar 2
การนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับผลงานวิจัยทางวิศวกรรมเครื่องกลในปัจจุบัน สำหรับเป็น แนวทางการทำวิทยานิพนธ์
Presentation and discussion of current research in mechanical engineering for being the direction in doing the dissertation
- 302668 สัมมนา 3 1(0-2-1)
Seminar 3
การฝึกเขียนและนำเสนองานวิจัยทางวิศวกรรมเครื่องกล
Practice how to write and present the research in mechanical engineering
- 302669 ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมเครื่องกล 3(2-2-5)
Current Issues in Mechanical Engineering
การศึกษาค้นคว้าประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมเครื่องกล
A study of special problems in Mechanical engineering
- 302670 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต
Dissertation 1, Type 1.2
ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็น โจทย์หัวข้อวิทยานิพนธ์/
Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title
- 302671 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต
Dissertation 2, Type 1.2
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper)
Develop concept paper

- 302672 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต
Dissertation 3, Type 1.2
จัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
Prepare the summary of literature and related research synthesis
- 302673 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต
Dissertation 4, Type 1.2
พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
Develop research instruments and research methodology and prepare thesis proposal in order to present it to the committee
- 302674 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต
Dissertation 5, Type 1.2
เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Collect data and report the progress of the thesis to the thesis advisor
- 302675 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต
Dissertation 6, Type 1.2
เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Collect data, analyze data, and report the progress of the thesis to the thesis advisor
- 302676 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต
Dissertation 7, Type 1.2
วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
Analyze data and prepare a draft of the thesis
- 302677 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 9 หน่วยกิต
Dissertation 8, Type 1.2
จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา
Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria
- 302680 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 3 หน่วยกิต
Dissertation 1, Type 2.1
ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็น
โจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title

- 302681 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 6 หน่วยกิต
Dissertation 2, Type 2.1
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis
- 302682 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต
Dissertation 3, Type 2.1
พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
Develop research instruments and research methodology and prepare thesis proposal in order to present it to the committee
- 302683 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต
Dissertation 4, Type 2.1
เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
Collect data, analyze data, and prepare a draft of the thesis
- 302684 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต
Dissertation 5, Type 2.1
จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา
Prepare full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria
- 302690 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต
Dissertation 1, Type 2.2
ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็น
โจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
Study the elements of thesis, review literature and related research, and determine thesis title
- 302691 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 6 หน่วยกิต
Dissertation 2, Type 2.2
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research synthesis

ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้
 ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก - ตัวเลขประจำสาขาวิชา

302 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง - ตัวเลขประจำรายวิชา

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชากลศาสตร์ประยุกต์และการออกแบบ

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิศวกรรมอุณหภาพและกลศาสตร์ของไหล

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมพลังงาน

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาระบบพลศาสตร์และการควบคุมอัตโนมัติ

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมเกษตร

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

เลข 6-9 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อคัดสรร ปัญหาพิเศษ สัมมนาและ
 วิทยานิพนธ์

เลขหลักร้อย : แสดงระดับ

5 หมายถึง กลุ่มวิชาสำหรับระดับมหาบัณฑิต

6 หมายถึง กลุ่มวิชาสำหรับระดับดุษฎีบัณฑิต

3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นายปฐมศก วิไลพล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2550	12	15
					มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2543		
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2538		
2	นางสาวปิยะนันท์ เจริญสุวรรณค์	รองศาสตราจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546	12	15
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
3	นายอนันต์ชัย อยู่แก้ว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.S. B.Eng.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. Mechanical Eng.	Lehigh University,Pennsylvania,	USA	2550	12	15
					Lehigh University,Pennsylvania,	USA	2547		
					Lehigh University,Pennsylvania,	USA	2544		

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)
								หลักสูตรใหม่
1.	นางสาวกุลยา กนกจาร์วิจิตร	รองศาสตราจารย์	Ph.D. M.S. วศ.บ.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. วิศวกรรมเคมี	Imperial College London Oregon State University มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	UK USA ไทย	2547 2543 2539	6
2.*	นายปฐมศก วิไลพล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย ไทย	2550 2543 2538	10
3.*	นางสาวปิยะนันท์ เจริญ สุวรรณค์	รองศาสตราจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2546 2541 2538	10
4.	นางมัทนี สงวนเสริมศรี	รองศาสตราจารย์	D.Ag. M.Ag. วศ.บ.	Agricultural Eng. Agricultural Eng. วิศวกรรมเกษตร	Tokyo University of Agriculture and Technology Tokyo University of Agriculture and Technology มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Japan Japan ไทย	2539 2536 2533	6
5.	นายขวัญชัย ไกรทอง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	University of Northumbria at Newcastle มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2555 2542 2537	6
6.	นายนิพนธ์ ราชประดิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วศ.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีอุณหภาพ วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2554 2544 2533	6
7.	นางรัตนา การุญบุญญานันท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	D.Eng. M.Eng. วศ.บ.	Agricultural Systems and Eng. Agricultural Eng. วิศวกรรมเกษตร	Asian Institute of Technology Asian Institute of Technology มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย ไทย	2552 2544 2541	6

ลำดับ บที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)
								หลักสูตรใหม่
8	นางสาวปัญญาวัฒน์ ลำเพาพงศ์	อาจารย์	Ph.D. M.S. วศ.บ.	Biomechanics Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล	Imperial College London University of Hannover มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	United Kingdom Germany ไทย	2557 2550 2542	6
9	นางสาวศลิษา วีรพันธุ์	อาจารย์	Ph.D. M.Sc. วศ.บ.	Mechanical Eng. Mechanical Engineering Design วิศวกรรมเครื่องกล	University of Manchester The University of Manchester Institute of science & technology จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	UK UK ไทย	2550 2543 2541	6
10	นายสุเมธ เหมะวัฒนะชัย	อาจารย์	Ph.D. M.Sc. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	University of Utah University of Utah จุฬาลงกรณ์ จุฬาลงกรณ์	USA USA ไทย ไทย	2553 2551 2543 2539	6
11*	นายอนันต์ชัย อยู่แก้ว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.S. B.Eng.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. Mechanical Eng.	Lehigh University,Pennsylvania Lehigh University,Pennsylvania Lehigh University,Pennsylvania	USA USA USA	2550 2547 2544	10

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์หรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลจะต้องเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ในสาขาวิศวกรรมเครื่องกลและมีขอบเขตงานวิจัยที่สามารถทำให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดตามหลักสูตร

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตสามารถสรุปผลการทำงานวิจัยออกมาเขียนวิทยานิพนธ์ นำเสนอในที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการเพื่อประกอบการสำเร็จการศึกษา โดยมาตรฐานผลการเรียนรู้ต้องบรรลุผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

นิสิตมีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงาน มีความเสียสละ มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม มีจรรยาบรรณทางวิชาการ วิจัยและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบ สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรม และผลกระทบของงานวิจัยต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในระดับภูมิภาคและระดับสากลได้ รวมถึงสามารถวินิจฉัย สร้างแนวทาง และดำเนินการในจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือปัญหาทางจรรยาบรรณที่ซับซ้อนอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง และเป็นธรรมกับทุกภาคส่วน

2. ความรู้

นิสิตมีความรู้ และความเข้าใจในหลักการที่สำคัญทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ทั้งในเชิงทฤษฎี และปฏิบัติ สามารถวิเคราะห์ บูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้เป็นอย่างดีเพื่อการพัฒนา และสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ รวมถึงสามารถนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทั้งด้านการปฏิบัติและการจัดการได้

3. ทักษะทางปัญญา

นิสิตมีกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิดที่มีตรรกะ มีความคิดสร้างสรรค์ แบบบูรณาการ และสามารถคิดค้น หรือประดิษฐ์สร้างผลงานทางทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เพื่อเรียนรู้ และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้โดยตรงหรือการประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานและการค้นคว้าวิจัยทางด้านวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นิสิตสามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากได้ด้วยตนเอง สามารถเป็นผู้ริเริ่ม แสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ โดยการบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาชีพร่วมกับความรู้ในสาขาอื่นๆ ตลอดจนเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มีความตระหนัก และมีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของบุคคลและส่วนรวม และเป็นผู้ที่มีความสามารถในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

นิสิตมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ระบบภูมิสารสนเทศ ในการประเมินความน่าเชื่อถือ และความแม่นยำทางสถิติ มีความสามารถในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการ

สื่อสาร ทั้งโดยการพูด และการนำเสนอต่อกลุ่มบุคคลต่าง ๆ สามารถนำเสนอรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ หรือ ผลการศึกษาค้นคว้า ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

5.3 ช่วงเวลา

สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.1 และ 1.2 สามารถเริ่มทำได้ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.1 สามารถเริ่มทำได้ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.2 สามารถเริ่มทำได้ตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

5.4 จำนวนหน่วยกิต

1. 48 หน่วยกิต สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.1
2. 72 หน่วยกิต สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.2
3. 36 หน่วยกิต สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.1
4. 48 หน่วยกิต สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.2

5.5 การเตรียมการ

การเตรียมการสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นิสิตจะต้องสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. สำหรับรายวิชาวิทยานิพนธ์ นิสิตต้องนำเสนอและส่งรายงานสรุปผลการศึกษาค้นคว้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและประธานหลักสูตรทุกภาคการศึกษา
3. นิสิตควรดำเนินการขอสอบประมวลความรู้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ดังนี้

- ภายใน 3 ภาคการศึกษาแรก สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.1
- ภายใน 3 ภาคการศึกษาแรก สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.2
- ภายใน 3 ภาคการศึกษาแรก สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.1
- ภายใน 4 ภาคการศึกษาแรก สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.2

ทั้งนี้ นิสิตทุกหลักสูตรต้องสอบประมวลความรู้ให้เสร็จสิ้นภายใน 4 ภาคการศึกษาแรก (หรือปี การศึกษาที่ 2 ภาคปลาย)

โดยวิชาที่ใช้สอบในการประมวลความรู้ 3 วิชา ได้แก่

302601 ทฤษฎีการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์

302610 กลศาสตร์ความต่อเนื่อง

และวิชาเลือก 1 รายวิชา

4. นิสิตจะสามารถยื่นเสนอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ได้ เมื่อสอบประมวลความรู้ผ่านแล้วเท่านั้น โดยสามารถเริ่มสอบได้ในเวลาต่อไปนี้

- ภายใน 4 ภาคการศึกษาแรก สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.1
- ภายใน 4 ภาคการศึกษาแรก สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.2
- ภายใน 4 ภาคการศึกษาแรก สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.1
- ภายใน 5 ภาคการศึกษาแรก (ปีการศึกษาที่ 3 ภาคต้น) สำหรับนิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.2

ทั้งนี้ นิสิตทุกหลักสูตรต้องสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในปีการศึกษาที่ 3 ภาคปลาย

5. แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้แก่ นิสิตเป็นรายบุคคล
6. นิสิตดำเนินการขอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

7. นิสิตนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ด้วยปากเปล่า และส่งเล่มโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
8. บัณฑิตวิทยาลัยประกาศให้สามารถดำเนินการวิจัยวิทยานิพนธ์ตามโครงร่างวิทยานิพนธ์
9. นิสิตต้องนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษาที่มีการลงทะเบียนเรียนวิทยานิพนธ์ โดยเป็นการนำเสนอด้วยปากเปล่าพร้อมรายงานความก้าวหน้า ตามข้อกำหนดของวิชาวิทยานิพนธ์นั้นๆ
10. นิสิตยื่นความจำนงคืนในการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ โดยต้องผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
11. ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
12. ดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
13. มีการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยจัดให้มีชั่วโมงให้คำปรึกษาเพิ่มเติมสำหรับนิสิตที่มีปัญหาด้านภาษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

ผลการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งมีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกเป็นประธานในการสอบ และการสอบผ่านเป็นไปตามมติของคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
1. ด้านความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง และความเข้าใจองค์ความรู้ใหม่	นิสิตทุกคนต้องเลือกแผนการศึกษาและกลุ่มวิชา(จาก 6 กลุ่มวิชา)ที่ตนต้องการจะมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านเป็นพิเศษเพื่อให้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางอย่างแท้จริง
2. ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบ	นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนในชั้นเรียน การอภิปรายในชั้นเรียน การอภิปรายผลงานวิจัย การถามตอบและแสดงความคิดเห็น เพื่อส่งเสริมให้นิสิตมีภาวะผู้นำทางความคิด กล้าแสดงออก และมีความรับผิดชอบต่อผลงานที่นำเสนอ
3. ด้านบุคลิกภาพ และทักษะการสื่อสาร	ให้นิสิตเข้าร่วม/นำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงาน มีความเสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
2. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
3. มีจรรยาบรรณทางวิชาการ วิจัยและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อ ประเมินผลกระทบจากการใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลและผลกระทบของงานวิจัยต่อบุคคลเข้าไปถึงบริบททางสังคม รวมถึงการมีจรรยาบรรณในการรับผิดชอบต่อการกระทำที่มีแนวโน้มที่จะเกิดในอนาคตได้
4. สามารถวินิจฉัย สร้างแนวทาง และดำเนินการในการจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือปัญหาทางจรรยาบรรณที่ซับซ้อนอย่างเป็นระบบ ถูกต้อง และเป็นธรรมกับทุกภาคส่วนทั้งในระดับภูมิภาคและระดับสากลได้

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

หลักสูตรกำหนดให้มีการสอดแทรก นำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรม และจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตรงไปตรงมาในระหว่างการสอนหรืองานที่กำหนดให้ทำตลอดจนระหว่างการประชุมและวิทยานิพนธ์ และยกประเด็นตัวอย่างปัญหาของสังคมที่วิศวกรเครื่องกลหรือนักวิจัยมีส่วนในการแก้ไข

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีการประเมินการใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมในการแก้ปัญหาที่นำเสนอ
2. มีการประเมินในวิชาสัมมนา และวิชาอื่นๆ ในเรื่องการอ้างอิงที่ถูกต้อง และข้อมูลที่ถูกต้อง
3. ตรวจสอบการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตอย่างใกล้ชิดและควบคุมให้เป็นไปตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในการทำวิจัย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยใช้ความเข้าใจในหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหา หรือการพัฒนาปรับปรุง และติดตามเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำมาใช้ในการพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาให้กับชุมชนทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับสากลได้
3. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำองค์ความรู้ที่มีไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีตรรกะ ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมไปถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น
4. มีความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในการทำวิจัย เพื่อนำไปสู่การเป็นนักวิจัยและวิศวกรเครื่องกลที่มีคุณภาพ ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปทั้งในระดับชาติ และระดับสากลได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

เน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่ได้รับมอบหมาย เชิญวิทยากรพิเศษ มาให้ความรู้ในรายวิชาต่างๆ และวิชาสัมมนา จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียนและปฏิบัติของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้

1. สอบกลางภาคและปลายภาค
2. รายงานผลการศึกษา
3. การนำเสนอผลงาน
4. การอภิปรายกลุ่มและสัมมนา
5. การนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. มีกระบวนการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนา สร้างสรรค์ หรือ แก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
2. มีการพัฒนาความรู้จากการต่อยอดจากองค์ความรู้เดิม และการยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการนำไปปฏิบัติอย่างเหมาะสม เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพเป็นที่ประจักษ์ทั้งในระดับชาติ และนานาชาติ
3. สามารถคิดค้น หรือ ประดิษฐ์สร้างผลงานทางวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมาจากการสร้าง หรือนำองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปต่อยอดในการพัฒนานั้นๆ
4. มีความสามารถในการบูรณาการในการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการวิจัย รวมถึงองค์ความรู้จากศาสตร์อื่นๆ ทั้งการนำไปใช้โดยตรงและ/หรือการประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานและการค้นคว้าวิจัยทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เน้นการสอนที่มีการนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยใหม่อย่างกว้างขวาง ให้นิสิตจัดทำหัวเรื่อง โครงร่างวิทยานิพนธ์ และวิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง โดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการวิจัยทางวิศวกรรม เครื่องกล
2. การประเมินจากการอภิปรายผลงาน
3. การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกัน วิทยานิพนธ์

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

1. สามารถวางแผนวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากได้ด้วยตนเอง รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาซีพร้อมกับความรู้ในสาขาอื่นๆ ตลอดจนเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการถ่ายทอดความรู้ และสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม รวมถึงเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
3. มีความตระหนัก และมีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อด้านสิทธิและหน้าที่ของบุคคลและส่วนรวม จรรยาบรรณวิชาชีพ ตลอดจนความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม และประเทศชาติ รู้จักบทบาท หน้าที่ มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนสามารถแสดงออกซึ่งความเป็นผู้นำกลุ่มในการพัฒนาสังคมไปในทางสร้างสรรค์ได้
4. เป็นผู้ที่มีความสามารถในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ยอมรับในความสามารถของตนและของผู้อื่น และสามารถสร้างการพัฒนาให้เกิดขึ้นในองค์กรได้

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ฝึก ร่วมกันคิดในการแก้ปัญหา และแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกัน

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ระบบภูมิสารสนเทศ ในการประเมินความน่าเชื่อถือ และความแม่นยำทางสถิติสำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
2. มีความสามารถในการสื่อสาร ทั้งโดยการพูด และการนำเสนอต่อกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ทั้งในวงวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ
3. มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร นำเสนอรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ หรือผลการศึกษาค้นคว้า ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยในวิชาต่างๆ และสัมมนาที่มีการวิเคราะห์ และส่งเสริมให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณชน ที่ประชุมวิชาการ และวารสารวิชาการ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากงานที่นำเสนอที่มีการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการทำวิจัย
2. ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
302671	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2	●		●			●												●	
302672	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2	●		●				●			●									
302673	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2	●		●				●	●			●								
302674	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2	○		○						○				●				●		●
302675	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2	○		○		●				●						●		●		
302676	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2	○	●	○								●			●		●			●
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																				
302501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			○				●			●					○				●
302666	สัมมนา 1	●					●			●						○				○
302667	สัมมนา 2			●				○			●			○						●
302668	สัมมนา 3		●					○		●									●	○
กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 2.1																				
รายวิชาบังคับ																				
302601	ทฤษฎีการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์			○				○	●		○		●	●				○		
302610	กลศาสตร์ความต่อเนื่อง	○		○				●	○		●			○			○		○	○
วิชาเลือก																				
302600	วิธีทางคณิตศาสตร์ในงานวิศวกรรม	○						●	○		●			○				●		

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม	ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3				
302611	ปรากฏการณ์การถ่ายโอนของการไหลของเลือด	○			○		●	●				○	●	●	●			●	●	●
302612	การไหลแบบกอดัดได้			○			●	○				●	○					●		
302613	การไหลหลายสถานะ	○					●	●	●				○							○
302614	เทคโนโลยีเครื่องยนต์สเตอร์ลิง	○					●		●					○				○		
302615	ระบบสะสมพลังงาน	○					●	●	●				○							○
302620	เทคโนโลยีขั้นสูงในระบบปรับอากาศ	○					●	●	●				○					●		○
302621	ระบบเครื่องกำเนิดไอน้ำและเตาเผา	○					○	●					●					●		
302622	พลังงานจากชีวมวล	○					○	●					●					●		
302623	ชีวมวลสำหรับความร้อนและกำลัง	○					○	●					●					●		
302630	การออกแบบเครื่องจักรความเที่ยงตรงสูง	○		○		○		●		●			○	○				●		○
302631	การออกแบบระบบยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าลูกผสม	○	○				●						○	●				●		
302640	การอบแห้งขั้นสูงทางวิศวกรรมเกษตร	○					●	○			●						●	●	○	
302641	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบเกษตร	○					●	○			●						●	●	○	
302642	เศรษฐศาสตร์การจัดการฟาร์ม	○					●	○			●						●	●	○	
302650	การประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์	○		○			○	●		●			○	○				●		○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
302651	ชีวกลศาสตร์และการเคลื่อนไหวของมนุษย์	○		○		○	●				●		○		○			●	○	○
302652	ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก	○		○		○	●				●		○		○			●	○	○
302669	ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมเครื่องกล	●			○	●	●			●	●			●				●		○
(1) วิทยานิพนธ์																				
302680	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1	●		●			●													
302681	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1	●		●			●												●	
302682	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1	●		●					●		●									
302683	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1	●		●				●	●				●							
302684	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1	○	●	○	●	●				○		●		●	●	●	●	●		●
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																				
302666	สัมมนา 1	●					●			●						○				○
302667	สัมมนา 2			●				○			●			○						●
302668	สัมมนา 3		●					○		●									●	○
กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 2.2																				
รายวิชาบังคับ																				
302502	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล		○	●			○	●		●				●	○			○	●	○
302503	สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล		○	●			○	●		●				●	○			●	●	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
302601	ทฤษฎีการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์			○				○	●		○		●	●				○		
302610	กลศาสตร์ความต่อเนื่อง	○		○				●	○		●			○			○		○	○
วิชาเลือก																				
302500	เครื่องมือวัดและการวัด			○		●	○			●	○				○			●	○	
302512	ชีวกลศาสตร์และการเคลื่อนไหวของมนุษย์	○		○			○			●				●		○			○	
302513	ทฤษฎีสภาพยืดหยุ่น	○	○	●		●	○	○		●	○	○		●	○	○		●	○	○
302514	ชีวกลศาสตร์เชิงค่านวม	○		○			○			●				●		○			○	
302515	กลศาสตร์ของความล้าและการแตกหัก	●	○	○		●	○	○		●	○	○		○	●	○		●	○	○
302516	ทฤษฎีสภาพพลาสติก	○	○	●		●	○	○		●	○	○		●	○	○		●	○	○
302517	ทฤษฎีการตัดสินใจ	○	●	○		○	●	○		○	○	●		○	●	●		○	●	○
302519	การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในงานวิศวกรรม			○			●			●					○					○
302520	พลศาสตร์ของไหลขั้นสูง		○	●		●	●	●		●	●	○		●	●	○		●	●	●
302521	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล		○	●			●				●			○				○	●	
302522	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง			○		●	●			●	○				○			●	○	
302523	พลศาสตร์ของไหลเชิงค่านวม			○		●	○			●	●				○			○	●	
302524	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนสำหรับวิศวกรเครื่องกล		○	○		●	●	●		●	●	●		●	●	○		●	●	●
302525	การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง		○	○		●	●	●		●	●	●		●	●	○		●	●	●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	
302526	ท้อความร้อนชั้นสูง			○		●	●				●				○						○
302527	การถ่ายเทความร้อนในการเดือดและการไหล แบบสองสถานะ			○		●	●				●				○						○
302544	การเปลี่ยนรูปพลังงาน			○		●	●						○		○						○
302545	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพลังงาน			○			●						○		○						○
302546	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน			○		●	●						○		○						○
302547	ทรัพยากรพลังงานหมุนเวียน			○			●			●					○						○
302548	การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบทำความ ร้อน และระบบระบายอากาศ			○		●	●						○		○						○
302550	ทฤษฎีการควบคุมอัตโนมัติ		●	○		○	●			●	○			●	○			○	●		
302552	การควบคุมแบบดิจิทัล		●	○		○	●			●	○			○		●		○	●		
302554	การควบคุมยานยนต์ขั้นสูง		○	●		○	●	○			○	●		○		●		○	●		
302555	การออกแบบระบบพลศาสตร์ทางวิศวกรรม		○	●		○	●				○	●		●	○			●	○	○	
302557	ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์		●	○		○	●				○	●		●	○			●	○	○	
302560	ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร	●	○	●		●	●	○		●	●			○	○						●
302561	พลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร	○	●			●		○			●	○		○				●			○
302562	เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยว	●	○	●		●	○	○		●	●				○						●
302563	เทคนิคการทดสอบและประเมินผล เครื่องจักรกลเกษตร	●	○	●		●	●	○		●				●		●		●	○	○	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
302564	การทำแห้งและเก็บรักษามลพิษผลเกษตร		○	●		●		○			●			○				●		○
302565	เทคโนโลยีการทำแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟ		○			●	○				○				●					○
302566	เทคโนโลยีการแปรรูปผลผลิตเกษตร	●	○			●	○			○	●					○		●		○
302594	หัวข้อคัตสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล	○	○	●		○	●			●	○	○		●		○		○	○	●
302595	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล	○	○	●			○	●			●	○		●	○	○		○	○	●
302600	วิธีทางคณิตศาสตร์ในงานวิศวกรรม	○						●	○		●			○				●		
302611	ปรากฏการณ์การถ่ายโอนของการไหลของเลือด	○			○		●	●				○	●	●	●			●	●	●
302612	การไหลแบบกอดอัดได้			○				●	○				●	○				●		
302613	การไหลหลายสถานะ	○						●	●	●				○						○
302614	เทคโนโลยีเครื่องยนต์สเตอร์ลิง	○						●			●				○			○		
302615	ระบบสะสมพลังงาน	○						●	●	●				○						○
302620	เทคโนโลยีขั้นสูงในระบบปรับอากาศ	○						●	●	●				○				●		○
302621	ระบบเครื่องกำเนิดไอน้ำและเตาเผา	○					○	●					●					●		
302622	พลังงานจากชีวมวล	○					○	●					●					●		
302623	ชีวมวลสำหรับความร้อนและกำลัง	○					○	●					●					●		
302630	การออกแบบเครื่องจักรความเที่ยงตรงสูง	○		○		○		●		●			○	○				●		○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
302631	การออกแบบระบบยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าลูกผสม	○	○				●					●		○	●			●		
302640	การอบแห้งขั้นสูงทางวิศวกรรมเกษตร	○					●	○			●					●		●	○	
302641	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบเกษตร	○					●	○			●					●		●	○	
302642	เศรษฐศาสตร์การจัดการฟาร์ม	○					●	○			●					●		●	○	
302650	การประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์	○		○			○	●		●			○	○				●		○
302651	ชีวกลศาสตร์และการเคลื่อนไหวของมนุษย์	○		○		○		●			●		○		○			●	○	○
302652	ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก	○		○		○		●			●		○		○			●	○	○
302669	ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมเครื่องกล	●			○	●	●			●	●			●				●		○
วิทยานิพนธ์																				
302690	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2	●		●			●													
302691	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2	●		●			●												●	
302692	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2	●		●						●		●								
302693	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2	●		●				●	●				●							
302694	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2	○		○						○				●				●		●
302695	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2	○	●	○	●	●				●		●			●	●	●	●		

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
รายวิชาบังคับไม่เน้นหน่วยกิต																				
302501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			○				●			●					○				●
302666	สัมมนา 1	●					●			●						○				○
302667	สัมมนา 2			●				○			●			○						●
302668	สัมมนา 3		●					○		●									●	○

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) มีกรรมการอย่างน้อย 4 คนร่วมเป็นกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
- (2) มีการประเมินโดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามจากนิสิตก่อนสำเร็จการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ของหลักสูตรความพร้อมของสภาพแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียนและการวิจัย
- (3) มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละด้านตามหมวดที่ 4 โดยการตั้งกรรมการอย่างน้อย 3 คนในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของรายวิชาผ่านการเรียนการสอนและข้อสอบ โดยประเมินรายวิชาจำนวนอย่างน้อยร้อยละ 25 ของวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปี
- (4) ทวนสอบผลการสอบภาษาอังกฤษก่อนสำเร็จการศึกษา
- (5) ทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในการวิจัยโดยการพิจารณาจากคุณภาพของผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์หรือความพึงพอใจของภาคอุตสาหกรรมที่ร่วมวิจัย

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

มีการประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากศิษย์บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและจากผู้ใช้ศิษย์บัณฑิต โดยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

- (1) สสำรวจภาวะการดำเนินงานทำของศิษย์บัณฑิต โดยส่งแบบสอบถามไปยังศิษย์บัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาเพื่อประมวลข้อมูลด้านความเห็นต่อความพร้อมและความรู้จากหลักสูตรที่เรียน ความสามารถความมั่นใจของศิษย์บัณฑิตในการประกอบอาชีพ รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการโดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในศิษย์บัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. กำหนดให้อาจารย์ที่เพิ่งได้รับการบรรจุ เข้าร่วมปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อทำความรู้จักกับมหาวิทยาลัย หลักสูตรตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา การประกันคุณภาพ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน ฯลฯ
2. สำหรับอาจารย์พิเศษจะได้รับการประสานงานจากภาควิชาถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตร พร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบที่จำเป็น

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัด และการประเมินผล

สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1. กำหนดนโยบายให้แต่ละภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนา ทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
2. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่คณาจารย์ที่สนใจ
3. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
4. สนับสนุนให้อาจารย์ส่งผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1.1 ในการดำเนินการจัดทำและติดตาม มคอ.ต่างๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ภาคการศึกษาต้น/ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับมาตรฐานโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล รายละเอียดดังนี้

- การจัดทำและส่ง มคอ.3,4,5,6,7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF

- ภาควิชาฯรายงานการจัดส่ง มคอ. 3,4,5,6,7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการภาควิชาฯ

1.2 ซาการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้อาจารย์และภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชาเป็นไปตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบ

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามคุณภาพของการศึกษาระดับปริญญาเอกของนิสิตที่รับผิดชอบ

2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพบัณฑิตเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาจาก ผลลัพธ์การเรียนรู้

มีการควบคุมคุณภาพดัชนีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยกำหนดคะแนนการประเมินคุณภาพบัณฑิตจากการประเมินของผู้ใช้บัณฑิตไม่ต่ำกว่า 3.5 จาก คะแนน 5.0 ทั้งนี้ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยดำเนินการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเนื่องมาจากการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการรับนิสิต

2.2 บัณฑิตมีงานทำหรือประกอบอาชีพอิสระ

มีการติดตามร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาเอกที่ได้ออกมาทำงานและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

2.3 ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่

มีการติดตามและประเมินคุณภาพผลงานของนิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลที่ได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่ เพื่อให้เกิดประโยชน์และเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการ ทั้งของภาครัฐและเอกชน โดยผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการปรากฏในฐานข้อมูล ISI หรือ Scopus หรือตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยแบบ 1 ให้มีผลงานตีพิมพ์ อย่างน้อย 2 เรื่องและแบบ 2 อย่างน้อย 1 เรื่อง

3. นิสิต

3.1 การรับนิสิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาการรับนิสิตตลอดทั้งปี หลักสูตรได้กำหนดรับนิสิตขั้นต่ำปีละ 5 คน ในกระบวนการรับนิสิตมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. คณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตรพิจารณาใบสมัครและคุณสมบัติของผู้สมัคร เพื่อตัดสินใจรับเข้าศึกษาในหลักสูตร
2. คณะกรรมการแจ้งผลการพิจารณาต่อภาควิชา เพื่อนำเข้าประชุมภาควิชาวาระแจ้งเพื่อทราบ คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินผลการรับนิสิต และเสนอวิธีการปฏิบัติให้เหมาะสมกับหลักสูตร เพื่อหลักสูตรจะได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษา ในปีต่อ ๆ ไป เตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา
3. จัดปฐมนิเทศก่อนเปิดภาคการศึกษา เพื่อชี้แจงกฎ ระเบียบในการศึกษา สิ่งอำนวยความสะดวกในการศึกษาที่คณะและหลักสูตรจัดให้ และมีการแนะนำคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชา

3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์

หลักสูตรกำหนดให้นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาทุกคน ต้องผ่านการอบรมจริยธรรมการวิจัยซึ่งจัดอบรมโดยบัณฑิตวิทยาลัย จึงจะมีสิทธิ์สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

ภายหลังจากสิ้นสุดภาคการศึกษา ภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์ นิสิตระดับปริญญาเอก ต้องดำเนินการ ดังนี้

ส่งแบบรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ (Progress report for graduate students) พร้อมลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (หรือลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป สำหรับกรณีที่ยังไม่มีการแต่งตั้งกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

-ผ่านการนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ในรูปแบบโปสเตอร์หรือการนำเสนอแบบบรรยาย โดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล เป็นหน่วยงานที่ดำเนินการจัดการนำเสนอ โดยมีกรรมการประจำหลักสูตรและคณาจารย์ในภาควิชาร่วมกิจกรรมการนำเสนอ

3.3 กระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการติดตามอัตราการคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิตประจำปี โดยติดตามและรายงานผลในการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน โดยทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการดำเนินการและปรับปรุงคุณภาพของหลักสูตรให้ได้มาตรฐานและเป็นไปตามเกณฑ์ที่สกอ. กำหนดไว้

4. คณาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่

มีการปฐมนิเทศแนะแนวอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะฯ และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยสาระประกอบด้วย

- บทบาทหน้าที่ของอาจารย์ในพันธกิจของสถาบัน
- สิทธิผลประโยชน์ของอาจารย์ และกฎระเบียบต่าง ๆ
- หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และกิจกรรมต่างๆของภาควิชาฯ

มีอาจารย์อาวุโสเป็นอาจารย์พี่เลี้ยง โดยมีหน้าที่ให้คำแนะนำและการปรึกษาเพื่อเรียนรู้ และปรับตัวเองเข้าสู่การเป็นอาจารย์ในภาควิชาฯ มีการนิเทศการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ที่ต้องสอน และมีการประเมินและติดตามความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของอาจารย์ใหม่

4.2 กลไกการคัดเลือกอาจารย์ที่เหมาะสม โปร่งใส

กลไกการคัดเลือกคณาจารย์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยมหาวิทยาลัยนเรศวร

4.3 คุณสมบัติของอาจารย์ในหลักสูตรมีความเหมาะสมและเพียงพอ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา ความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

มีการกำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ในหลักสูตรมีความเหมาะสมและเพียงพอ โดยผ่านการประชุมและเสนอชื่อในที่ประชุมของภาควิชาฯ เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ สกอได้มีการวางแผนในการกำหนด และภาควิชาฯ อาจารย์ในหลักสูตรให้มีความเหมาะสมและเพียงพอ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา ความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน การบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทำหน้าที่ในการบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง ได้แก่

5.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดการรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

5.3 การประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

5.5 การดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและมีการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำการรวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิตบัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5, 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 ระบบการดำเนินงานของภาควิชา คณะ สถาบัน เพื่อความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ทั้งความพร้อมทางกายภาพและความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร

มหาวิทยาลัยได้จัดสรรงบประมาณจากเงินรายได้หน่วยงานคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยคณะฯ แบ่งให้กับภาควิชาเพื่อบริหารจัดการและสนับสนุนการเรียนการสอน และมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การเรียนการสอน เครื่องแก้วและวัสดุทดลองเพิ่มตามความจำเป็น เพื่อให้เพียงพอต่อการสนับสนุนการเรียนรู้ การสอน และการวิจัย ด้านหนังสือและสื่อการสอนอื่น โดยประสานงานกับห้องสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และบัณฑิตได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริการหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆที่จำเป็น ในส่วนของคณะมีห้องสมุดย่อย เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคณะ/ภาควิชาฯ จัดสื่อการสอนเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ตามความจำเป็น

6.2 จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

มีการประเมินสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาที่เปิดสอนและนำผลการประเมินมาใช้ในการพิจารณาและจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้พอเพียงและเหมาะสม

6.3 การดำเนินการปรับปรุงจากผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ มีการนำผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ โดยการสรุปผลและนำเสนอต่อภาควิชา เพื่อส่งต่อคณะฯ ในการปรับปรุงจำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ดัชนีชี้วัด มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล กำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานดังนี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2560	2561	2562	2563
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/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 หลังสิ้นปีการศึกษา	x	x	x	x
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		x	x	x
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	x	x
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	x	x	x	x

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2560	2561	2562	2563
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x
(11) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้ บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

Expected Learning Outcomes ที่เป็นตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ.2 จะถูกควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยคณะ/หลักสูตร/สาขา

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของนิสิตที่เผยแพร่ผลงานทางวิชาการในรูปแบบของบทความวิจัยในฐานข้อมูล ระดับสากล เช่น Scopus หรือ ISI	ร้อยละ 100

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาครัฐกิจเอกชน/ ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษาของหลักสูตร	ร้อยละ 100

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนและการให้คำปรึกษางานวิจัย

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอนและการให้คำปรึกษางานวิจัย

1.1.1 อาจารย์รับผิดชอบ อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น/ในการใช้กลยุทธ์การสอนและการให้คำปรึกษางานวิจัย

1.1.2 การสอบถามจากนิสิต ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนิสิต ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/

1.1.3 ประเมินจากการเรียนรู้ของนิสิต จากพฤติกรรมกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรมผลการสอบ และรายงานความก้าวหน้างานวิจัย

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอนและการให้คำปรึกษางานวิจัย

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน การใช้สื่อในทุกรายวิชา และการให้คำปรึกษางานวิจัย

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย โดยการทำให้แบบสอบถามความพึงพอใจในความรู้และการพัฒนาตนเองที่ได้จากการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิตและข้อเสนอแนะต่อหลักสูตร

2.2 ประเมินโดยคณาจารย์ที่สำเร็จการศึกษา โดยการทำให้แบบสอบถามว่าการสำเร็จปริญญาตรีบัณฑิตจากหลักสูตรช่วยนิสิตในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและความก้าวหน้าในการประกอบอาชีพมากแค่ไหน

2.3 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ โดยการทำให้แบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการจ้างงานบัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้คณะกรรมการซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรรวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์นิสิต คณาจารย์ และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ. 5. และ มคอ. 7. เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

เอกสารแนบ ก	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552
เอกสารแนบ ข	สรุปผลการวิพากษ์หลักสูตร หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560
เอกสารแนบ ค	ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร
เอกสารแนบ ง	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559
เอกสารแนบ จ	โครงสร้างในแต่ละกลุ่มรายวิชาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560