หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	**1**
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก (ถ้ามี)	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
5.1 รูปแบบ	1
5.2 ประเภทของหลักสูตร	1
5.3 ภาษาที่ใช้	1
5.4 การรับเข้าศึกษา	1
5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	2
5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	2
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพสามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
12. ผลกระทบจากข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	4
13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	6
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	**8**
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	8
1.2 ความสำคัญ	8
1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELOs)	9
1.5 เหตุผลในการปรับปรุงหลักสูตร	9
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	10
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	**12**
1. ระบบการจัดการศึกษา	12
2. การดำเนินการหลักสูตร	12
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	16
3.1 จำนวนหน่วยกิต	16

		หน้า
	3.2 โครงสร้างหลักสูตร	16
	3.3 รายวิชาในหลักสูตร	17
	3.4 แผนการศึกษา	27
	3.5 คำอธิบายรายวิชา	32
	3.6 ความหมายของรหัสประจำวิชา	78
	3.7 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	79
	3.7.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร	79
	3.7.2 อาจารย์ประจำ	82
	3.7.3 อาจารย์พิเศษ	84
4.	องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	85
5.	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย	86
หมวดที่ 4	**ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษาและวิธีการประเมินผล**	**89**
1.	การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	89
2.	การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	90
3.	แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)	100
4.	ผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอนตาม ELOs ของหลักสูตร	115
5.	แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง	116
	5.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)	117
6.	กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรในแต่ละด้าน	120
หมวดที่ 5	**หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต**	**123**
1.	กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน(เกรด)	123
2.	กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	123
3.	เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	123
หมวดที่ 6	**การพัฒนาคณาจารย์**	**125**
1.	การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	125
2.	การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์	125
หมวดที่ 7	**การประกันคุณภาพหลักสูตร**	**127**
1.	การกำกับมาตรฐาน	127
2.	บัณฑิต	127
3.	นิสิต	127

หน้า

4. อาจารย์ 128
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน 129
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 130
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน(Key Performance Indicators) 131

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตร 135

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน 135
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม 135
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร 135
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนการปรับปรุง 135

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1	ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ฯ ศธ. พ.ศ. 2558 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก 2	ตารางเปรียบเทียบรายวิชา และสาระการปรับปรุงหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก 3	ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 (มคอ.1) กับโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก 4	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาคผนวก 5	สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก 6	ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร
ภาคผนวก 7	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
ภาคผนวก 8	ผลการเรียนรู้ มาตรฐานผลการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
ภาคผนวก 9	ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
ภาคผนวก 10	ประกาศสภาวิศวกร ที่ 92/2563 เรื่อง ลักษณะบัณฑิตพึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และสรุปผลสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการบริหารจัดการหลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2560 และเพื่อการพัฒนาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Mechanical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Mechanical Engineering)
ชื่อย่อ(ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Mechanical Engineering)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 2 (ปริญญาตรี) ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

5.2 ประเภทของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2565 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรแล้ว ดังนี้

(1) คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 2 /2565 เมื่อวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2565

(2) สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 3/2565 เมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2565

(3) สภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 296(4/2565) เมื่อวันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพสามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. วิศวกรเครื่องกลในภาคเอกชน
2. วิศวกรเครื่องกลในภาครัฐ รวมถึงรัฐวิสาหกิจต่างๆ
3. ผู้ประกอบการอิสระ
4. นักวิจัยด้านวิศวกรรมเครื่องกลในหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน
5. นักวิชาการในสถาบันการศึกษา

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	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	20	20
2	นายชูพงศ์ ช่วยเพ็ญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	M.Eng. วศ.บ.	Mechatronics วิศวกรรมเครื่องกล	Asian Institute of Technology สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย ไทย	2551 2539	14	14
3	นายภาณุ พุทธวงศ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.S. วศ.บ.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล	Wichita State University University of Colorado at Boulder มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	USA USA ไทย	2547 2542 2537	18	18
4	นายศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย	2546 2541	11	11
5	นายปองพันธ์ โอทกานนท์	อาจารย์	Ph.D. M.Eng. วศ.บ.	Transport System Mechatronics วิศวกรรมเครื่องกล	Cranfield University University of Bath มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	UK UK ไทย	2560 2549 2548	17	17

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในที่ตั้ง ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

จากแนวคิด "ประเทศไทย 4.0" ของรัฐบาล พณฯ พลเอกประยุทธ จันทร์โอชา ที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่ "Value–Based Economy" หรือ "เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม" ประเทศไทยจึงต้องทำการเปลี่ยนผ่านทั้งระบบใน 4 องค์ประกอบสำคัญ คือ (1) เปลี่ยนการเกษตรแบบดั้งเดิม ไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (Smart Farming) โดยเกษตรกรต้องมีลักษณะเป็นแบบเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur) (2) เปลี่ยนผู้ประกอบการ SMEs แบบเดิมที่รัฐต้องให้ความช่วยเหลือตลอดเวลา ไปสู่การเป็นองค์กรอัจฉริยะ (Smart Enterprises) และบริษัท Startups ที่มีศักยภาพสูง (3) เปลี่ยนภาคบริการแบบเก่า (Traditional Services) ซึ่งมีการสร้างมูลค่าค่อนข้างต่ำ ไปสู่ภาคบริการมูลค่าสูง (High Value Services) และ (4) เปลี่ยนจากแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะสูงขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม

เพื่อมุ่งให้เกิดการเปลี่ยนผ่านดังกล่าว กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและเทคโนโลยี จึงได้กำหนด "5 กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย" ซึ่งประกอบด้วย

1. กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (Food, Agriculture & Bio-Tech)
2. กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health, Wellness&Bio-Med)
3. กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (Smart Devices, Robotics & Mechatronics)
4. กลุ่มดิจิตอล เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (Digital, IoT, Artificial Intelligence & Embedded Technology)
5. กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูง (Creative, Culture & High Value Services)

เนื่องจากวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลเป็นหนึ่งในวิชาชีพที่ผลิตบัณฑิตเข้าสู่อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศทั้ง 5 กลุ่มดังกล่าว หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงต้องมีการปรับปรุงเพื่อส่งเสริมให้บัณฑิตมีทักษะด้านนวัตกรรมและทักษะความเป็นผู้ประกอบการ รวมไปถึงการบูรณาการการเรียนการสอนกับการทำงานกับภาคเอกชนเพื่อให้บัณฑิตสามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกเทคโนโลยีในปัจจุบัน

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

สำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 การพัฒนาหลักสูตรยังคงเน้นให้นิสิตมีกิจกรรมที่สร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อให้นิสิตมีความรู้พื้นฐานและทักษะเพื่อให้สามารถไปต่อยอดในกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมายทั้ง 5 โดยเน้นทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) และ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) โดยทักษะ

เหล่านี้จะถูกสอดแทรกในรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและวิชาเลือกทางวิศวกรรมต่างๆ รวมถึงกิจกรรมเสริมนอกชั้นเรียนที่จัดโดยภาควิชา

โดยได้ปรับการเรียนรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากเดิมที่เป็นเนื้อหาทั่วไป เปลี่ยนมาเป็นวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล ให้เน้นการประยุกต์ที่เกี่ยวกับทางวิศวกรรมเครื่องกลโดยจะเป็นชุดวิชา (Series) ที่สัมพันธ์กับวิชาปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล และ การเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อเสริมสร้างทักษะในการออกแบบและสร้างนวัตกรรม และนำวิชาเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม กลับเข้ามาเป็นวิชาบังคับ เป็นพื้นฐานให้นิสิตในการสร้างทักษะการเป็นผู้ประกอบการ ทั้งยังมีการเสริมทักษะด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม ตามที่สภาวิศวกรกำหนดองค์ความรู้ที่ต้องมีเพิ่มให้กับนิสิตวิศวกรรมเครื่องกล โดยเปิดเป็นวิชาใหม่

นอกจากนี้ เพื่อเป็นทางเลือกให้กับนิสิตที่มีคุณสมบัติและความพร้อม หลักสูตรยังได้เพิ่มเส้นทาง (Track) สหกิจศึกษา เพื่อตอบสนองนโยบายมหาวิทยาลัยที่ต้องการให้ทุกหลักสูตรเป็นแบบ Cooperative and Work Integrated Education (CWIE) โดยนิสิตชั้นปีที่ 3 ที่มีคุณสมบัติผ่านเกณฑ์ของภาควิชาสามารถเลือกเส้นทางสหกิจศึกษา ซึ่งจะฝึกงานในชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนต้น เป็นการเสริมประสบการณ์การทำงานจริงในสถานประกอบการที่มีความพร้อมในการรับนิสิตฝึกงานในรูปแบบดังกล่าว

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ตามที่กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและเทคโนโลยี มีนโยบายให้มหาวิทยาลัยต่างๆ ปรับหลักสูตรให้ตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมโดยให้มีการเรียนการสอนเชิงบูรณาการกับการทำงาน มหาวิทยาลัยนเรศวรจึงมีนโยบายให้คณะต่างๆ ปรับหลักสูตรเพื่อให้เป็น Cooperative and Work Integrated Education (CWIE) ส่งผลให้มีการเพิ่มการฝึกงานแบบสหกิจศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเข้ามาในทุกหลักสูตร (บันทึกข้อความ ที่ อว 0603.01.03(2)/190 วันที่ 27 ม.ค. 64 เรื่อง แจ้งนโยบายการจัดทำหลักสูตรระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา) และให้หลักสูตรทุกหลักสูตรปรับเกณฑ์ประกันคุณภาพให้สอดคล้องตามเกณฑ์ Asian University Network – Quality Assurance หรือ AUN-QA นอกจากนี้ สภาวิศวกรยังได้มีการเปลี่ยนแปลงแนวทางการรับรองหลักสูตรตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561 และ ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562

กรรมการประจำหลักสูตร จึงได้พิจารณาปรับปรุงหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 เพื่อให้สอดคล้องกับพันธกิจในการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัยที่มีเป้าหมายที่ 3 คือ มหาวิทยาลัยมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบสหสาขา (Comprehensive) มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับตามเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาระดับประเทศ โดยใช้แนวทางการผสมผสาน (Hybrid) การเป็นหุ้นส่วน (Partnership) และการสร้างเครือข่าย (Network) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล มีความรอบรู้ทางทฤษฎี และปฏิบัติ มีความเชื่อมโยงกับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ มีความเป็นเลิศทางภาษาต่างประเทศ มีความทันสมัยในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามอัตลักษณ์ทั้ง 5 ด้าน

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น

หลักสูตรนี้มีรายวิชาที่ต้องเปิดสอนเพื่อให้บริการภาควิชาอื่นเรียน ได้แก่

หมวดวิชาเฉพาะ

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 3 รายวิชา

302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics 1	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
302321	กลศาสตร์ของของแข็ง Mechanics of Solids	3(3-0-6)

13.2 รายวิชาที่เรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น

13.2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 รายวิชา

252182	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principle of Chemistry	3(3-0-6)
256111	ปฏิบัติการหลักเคมี Principle of Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Laboratory in Physics 1	1(0-2-1)
261112	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Laboratory in Physics 2	1(0-2-1)

13.2.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 2 รายวิชา

301340	กรรมวิธีการผลิต Manufacturing Processes	3(3-0-6)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)

13.2.3 วิชาบังคับ

เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา

300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)

เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จำนวน 1 รายวิชา

301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)

เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 รายวิชา

303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)

13.2.4 วิชาบังคับทางภาษา

เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา

300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	1(0-3-1)

13.3 การบริหารจัดการ ทั้งในกรณีที่เป็นรายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะอื่นๆ ภาควิชาอื่นๆ หรือสาขาอื่นๆ หรือเป็นรายวิชาที่เปิดสอนให้คณะอื่นๆ ภาควิชาอื่นๆ หรือ สาขาอื่น ส่วนมากเปิดตามแผนการเรียนของแต่ละสาขา โดยการประสานงานกับกองบริการการศึกษาของมหาวิทยาลัย แต่ในบางกรณีที่เป็นกรณีพิเศษ ใช้การประสานงานกันระหว่างสาขาหรือภาควิชานั้นๆ โดยตรง

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เป็นหลักสูตรที่มุ่งมั่นผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ในศาสตร์แห่งวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ และทักษะต่างๆ ในการปฏิบัติงานจริงร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีจรรยาบรรณและจริยธรรม (Practical Engineer) มีความใฝ่รู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและมีทักษะด้านการวิจัย (Pursue Advanced Education and Research) รวมถึงมีพื้นฐานความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur)

1.2 ความสำคัญ

วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลเป็นสาขาหนึ่งที่มีความสำคัญในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีของโลก เราจะพบว่าผลิตภัณฑ์เกือบทุกสิ่งรอบตัวเราล้วนมีความเกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องกลไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง เช่น รถยนต์ เครื่องบิน เครื่องปรับอากาศ เครื่องจักรกลต่างๆ รวมไปถึงการผลิตกระแสไฟฟ้า ไม่ว่าจะใช้พลังงานจากน้ำ กระแสลม แสงอาทิตย์ ตลอดจนอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องอุปโภคบริโภคต่างๆ อุตสาหกรรมเกษตร การเกษตรอัจฉริยะ การแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตร แม้แต่ด้านการแพทย์ การประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลจึงมีผลกระทบต่อคนหมู่มาก ด้วยเหตุนี้ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลจึงถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในสาขาวิชาวิศวกรรมควบคุมของสภาวิศวกร ซึ่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ผลิตวิศวกรเครื่องกลที่มีคุณภาพ ได้รับการยอมรับจากตลาดแรงงานมาตั้งแต่ พ.ศ. 2537

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังนี้

1.3.1 เพื่อผลิตวิศวกรที่มีความรู้และความสามารถในการประกอบอาชีพทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล สามารถออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกลได้ และสามารถประยุกต์ความรู้เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาที่พบในการทำงานได้

1.3.2 เพื่อผลิตวิศวกรที่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สื่อสารได้ดี และปรับเปลี่ยนบทบาทในการทำงานได้อย่างเหมาะสม

1.3.3 เพื่อผลิตวิศวกรที่ตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ในการทำงาน

1.3.4 เพื่อผลิตวิศวกรที่มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิจัย เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELOs)

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและสอดคล้องกับคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (พ.ศ. 2553) ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (พ.ศ. 2563) อัตลักษณ์นิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร (พ.ศ. 2563) และอัตลักษณ์นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (พ.ศ. 2563) อีกทั้งสอดคล้องกับความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรตามแบบสอบถามที่ได้รับ จึงกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcome: ELO) ของหลักสูตรดังต่อไปนี้

ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย

ELO4 ปฏิบัติงานโดยตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพและต่อสังคม

ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ

ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้

ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) และในการดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญดังนี้

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของนิสิต	1. **พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่** (1) ห้องเรียน ที่มีโสตทัศนูปกรณ์ที่ครบถ้วน สะอาด มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน และสอดคล้องกับลักษณะของรายวิชา (2) ห้องสมุด ที่มีหนังสือ และเอกสารทางวิศวกรรมครบทุกสาขาวิชา และมีระบบสืบค้นออนไลน์ (3) ห้องปฏิบัติการ ที่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ทำการทดลองพื้นฐานทางวิศวกรรมครบทุกสาขา (4) ห้องคอมพิวเตอร์ ที่มีคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์พื้นฐานทางวิศวกรรมที่จำเป็น (5) พื้นที่สันทนาการ ที่เอื้ออำนวยต่อกิจกรรมต่างๆของนิสิต	1.1 ร้อยละของจำนวนห้องเรียนที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามกลยุทธ์ที่ 1(1) 1.2 งบประมาณจากมหาวิทยาลัยที่จัดสรรให้คณะฯให้ภาควิชาฯซื้อหนังสือ 1.3 มีการรับรองห้องปฏิบัติการจากสภาวิศวกร 1.4 สัดส่วนงบประมาณเพื่อการพัฒนาห้องคอมพิวเตอร์ 1.5 สัดส่วนของพื้นที่สันทนาการต่อพื้นที่ทั้งหมดของคณะฯ 1.6 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ปัจจัยพื้นฐาน
2. พัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ คนดี คนเก่ง มีวินัยและภูมิใจในชาติ เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน	**1. พัฒนากระบวนการการเรียนรู้ตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ** (1) ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การศึกษาด้วยตนเอง การศึกษานอกสถานที่ และการบรรยายพิเศษจากผู้เชี่ยวชาญภายนอกตามรายสาขา (2) จัดให้มีระบบสนับสนุนการศึกษาแบบออนไลน์ที่มีคุณภาพ	1.1 ร้อยละของรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่มี E-learning 1.2 สัดส่วนงบประมาณที่ใช้สนับสนุนการดูงานนอกสถานที่ 1.3 สัดส่วนงบประมาณที่ใช้สนับสนุนกิจกรรมนอกสถานที่ เช่น การออกค่ายอาสาของนิสิต 1.4 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนร่วม 1.5 มีกิจกรรมหรือโครงการที่สนับสนุนการใช้ภาษาอังกฤษของนิสิต

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	(3) ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทักษะภาษาอังกฤษ 2. **พัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาที่ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต (Competency Based Assessment) โดย** **(1)** มีระบบสนับสนุนเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม	 2.1 จัดให้มีการสอบ pre-test เพื่อเตรียมความพร้อม 2.2 มีฐานข้อมูลของแนวข้อสอบสภาวิศวกร
3. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล และมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	1. ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการ และหน่วยงานต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง 2. พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลที่ทันสมัยและสอดคล้องกับที่สภาวิศวกรกำหนด 3. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ 4. เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร	1.1 รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ 1.2 ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี 1.3 ผลการตรวจรับรองหลักสูตรจากทางสภาวิศวกร 1.4 มีเอกสารแสดงหลักสูตรตาม มคอ. ครบถ้วน
4. พัฒนาบุคลากรทางด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลไปปฏิบัติงานจริง	1. สนับสนุนบุคลากรด้านวิชาการให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอกและ/หรือสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ โครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่บุคลากร 2. มีการประเมินผลการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ	1.1 ปริมาณงานบริการวิชาการและ/หรือจำนวนโครงการดูงานฝึกอบรมต่อจำนวนอาจารย์ในหลักสูตร 1.2 สัดส่วนเงินงบประมาณที่สนับสนุน 1.3 รายงานผลการประเมินการเรียนการสอน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน สำหรับนิสิตที่เลือกแผนปกติในรายวิชา 302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น	เดือนมิถุนายน – ตุลาคม
ภาคการศึกษาปลาย	เดือนพฤศจิกายน – มีนาคม
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	เดือนเมษายน – มิถุนายน

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาระดับปริญญาตรีตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 ข้อ 5 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง
2. เป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรง อันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
3. ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความที่กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ
4. ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

2.3.1 <u>ปัญหา</u> ความพร้อมเชิงวิชาการของนิสิตที่รับเข้ายังมีไม่เพียงพอ

2.3.2 <u>สภาพของปัญหา</u> การรับเข้าของนิสิตวิศวกรรมเครื่องกล ในรอบการปรับปรุงหลักสูตรที่ผ่านมาใช้ระบบ TCAS (Thai University Central Admission System) ซึ่งมีการรับเข้าด้วยกัน 5 รูปแบบคือ

รอบที่ 1 การรับด้วย Portfolio โดยไม่มีการสอบข้อเขียน

รอบที่ 2 การรับแบบโควตาที่มีการสอบข้อเขียนหรือข้อสอบปฏิบัติ สำหรับนิสิตในพื้นที่

รอบที่ 3 การรับตรงร่วมกัน เป็นการสอบรับตรงโดยทางสมาคมที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) จะเป็นส่วนกลางในการรับสมัครในรอบนี้ และทางมหาวิทยาลัยจะพิจารณาผลการคัดเลือก

รอบที่ 4 การรับแบบ Admissions โดยใช้องค์ประกอบของคะแนน GPAX, O-NET, GAT/PAT

รอบที่ 5 การรับตรงอิสระ โดยมหาวิทยาลัยกำหนดเกณฑ์การสอบที่จัดขึ้นเอง

จะมีจำนวนนิสิตที่รับเข้าโดยประมาณในรอบ Portfolio ร้อยละ 2% รอบโควตา ร้อยละ 45% รอบการรับตรงร่วมร้อยละ 12% รอบ Admission ร้อยละ 42

2.3.3 <u>การวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา</u> จากข้อมูลสถิติคะแนน TCAS ของนิสิตที่รับเข้าในรอบ Admissions ในรอบปีการศึกษา 2561-2563 และคะแนนของนิสิตที่รับเข้าในมหาวิทยาลัยอื่น ๆ คะแนนต่ำสุดของนิสิตที่รับเข้าของมหาวิทยาลัยอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สูง สะท้อนให้ระดับความพร้อมของนิสิตที่รับเข้าในรอบ Admission vอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่ามหาวิทยาลัยอื่น ๆ

จากตารางข้อมูลสถานภาพของนิสิต พบว่านิสิตที่รับเข้าในรอบโควตาและรอบ Admission พ้นสภาพในปีแรกคิดเป็น 1.16% และ 4.65% ตามลำดับ จำนวนนิสิตที่พ้นสภาพจากการเข้ารวมในรอบที่ 1-3 มีจำนวนที่น้อยกว่านิสิตที่รับเข้าในรอบ Admission สะท้อนให้เห็นว่าความพร้อมของนิสิตอาจวัดได้จากคะแนนในรอบ Admission นี้

<u>ตาราง</u> คะแนน TCAS ของนิสิตวิศวกรรมเครื่องกล รอบ Admissions ปีการศึกษา 2561-2563

ปีการศึกษา	**คะแนนต่ำสุด**	**คะแนนสูงสุด**
2561	11,546.70	15,265.00
2562	13,876.20	18,740.50
2563	13,524.50	16,121.25

<u>ตาราง</u> คะแนน TCAS ของนิสิตวิศวกรรมเครื่องกล รอบ Admissions ปีการศึกษา 2563

มหาวิทยาลัย	**คะแนนต่ำสุด**
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	21,197.50
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	19,048.00
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	16,416.75
มหาวิทยาลัยบูรพา	13,117.50
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรต	12,969.50

<u>ตาราง</u> ข้อมูลสภานภาพของนิสิตปีการศึกษา 2561 แยกตามประเภทของ TCAS

รอบ TCAS	จำนวนที่รับ	GPAX ก่อนเข้า	GPAX ขณะศึกษา	พ้นสภาพ
Portfolio	1 (1.19%)	3.52	2.39	-
โควตา	38 (45.24%)	3.21	2.39	1.16%
รับตรงร่วม	10 (11.90%)	3.45	2.49	-
Admission	35 (41.67%)	2.96	1.88	4.65%

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

จากสภาพปัญหาของนิสิตแรกเข้า หลักสูตรได้มุ่งเน้นในการยกระดับความพร้อมของนิสิตในการเข้าเรียนในสาขาวิชา โดยอาศัยกลไกทั้งในระดับคณะเพื่อแก้ปัญหาร่วมกันในระดับพื้นฐาน โดยจัดให้มีโครงการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ โครงการติวก่อนเข้ามหาวิทยาลัย (Engineering Boot Camp) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นการปรับพื้นฐานให้นิสิตแรกเข้า โครงการสอนเสริมทักษะรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมเพื่อปรับพื้นฐานในขณะที่กำลังศึกษาในชั้นปีที่ 1 และกลไกของภาควิชา โดยในส่วนของหลักสูตรก็จัดให้มีรายวิชา 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล (Introduction to Mechanical Engineering Profession) ในเทอมแรกของการปีการศึกษาที่ 1 เพื่อให้นิสิตแรกเข้าได้เข้าใจธรรมชาติของแต่ละรายวิชาและคุณลักษณะที่ต้องพัฒนาในสายอาชีพ จัดแผนการศึกษาให้เหมาะสมต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิต

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2565	**2566**	**2567**	**2568**	**2569**
ชั้นปีที่ 1	80	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2	-	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 3	-	-	80	80	80
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	80	80
รวม	80	160	240	320	320
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	**2566**	**2567**	**2568**	**2569**
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	2,560,000	5,120,000	7,680,000	10,240,000	10,240,000
รวมรายรับ	2,560,000	5,120,000	7,680,000	10,240,000	10,240,000

รายรับสุทธิจะถูกจัดสรรเข้างบประมาณเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย 60% และเข้าคณะฯ 40%

2.6.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2565	**2566**	**2567**	**2568**	**2669**
1. ค่าตอบแทน	661,000	1,322,000	1,983,000	2,644,000	2,644,000
2. ใช้สอย	55,000	110,000	165,000	220,000	220,000
3. วัสดุ	202,000	404,000	606,000	808,000	808,000
4. ครุภัณฑ์	69,900	69,900	69,900	69,900	69,900
รวมรายจ่าย	987,900	1,905,900	2,823,900	3,741,900	3,741,900

งบประมาณรายจ่ายคิดเฉพาะในส่วนของคณะฯ ซึ่งเป็นงบประมาณที่คณะฯ ได้รับการจัดสรรมา 40% จากงบประมาณรายได้รวม

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 33,004 บาท ต่อคนต่อปี

โดยคิดจากประมาณการรายจ่ายในการผลิตบัณฑิตตามแผนทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 13,201,500 บาท หารด้วยจำนวนนิสิตทั้งหมด 80 คน จะได้ค่าใช้จ่ายต่อหลักสูตรเท่ากับ 165,019 บาท ต่อคนต่อหลักสูตร หารด้วย 5 ปีงบประมาณ จะได้ค่าใช้จ่ายต่อหัวเท่ากับ 33,004 บาท ต่อคนต่อปี

รายละเอียด	ปีงบประมาณ			
	2565	**2566**	**2567**	**2568**
ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน (ต่อคนต่อปี)	33,004	33,004	33,004	33,004

2.7 ระบบการศึกษา

- ☑ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเตอร์เนต
- ☑ อื่นๆ (ระบุ) แบบออนไลน์

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 ข้อ7 (ภาคผนวก 5)

หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ	หมวดวิชา		เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558	มคอ.1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553	ข้อบังคับสภาวิศวกร พ.ศ. 2562	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
						แผน1 (ปกติ)	แผน2 (สหกิจศึกษา)
1.	**หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**	**ไม่น้อยกว่า**	**30**	**30**		**30**	**30**
	1.1 กลุ่มวิชาภาษา					12	12
	วิชาบังคับ						
	- กลุ่มภาษาอังกฤษ	ไม่น้อยกว่า				3	3
	- กลุ่มภาษาไทย	ไม่น้อยกว่า				3	3
	วิชาเลือก						
	โดยเลือกจากกลุ่มภาษาอังกฤษ กลุ่มภาษาไทย						
	หรือกลุ่มภาษาต่างประเทศอื่น ๆ	ไม่น้อยกว่า				6	6
	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า				6	6
	1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	ไม่น้อยกว่า				6	6
	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า				6	6
	1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)					(1)	(1)
2.	**หมวดวิชาเฉพาะ**	**ไม่น้อยกว่า**	**72**	**84**	72*	**103** **80***	**103** **80***
	2.1 วิชาแกน					**48**	**48**
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์					21	21
	2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม				*	27	27
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน					**52**	**46**
	2.2.1 วิชาบังคับ					**40**	**40**
	2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม				*	39	39
	2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา					1	1
	2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม				*	12	6
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี				*	**3**	**3**
	2.4 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล					**-**	**6**
	2.5 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต					**(6)**	**-**
	2.5.1 ฝึกงาน					(6)**	
3.	**หมวดวิชาเลือกเสรี**	**ไม่น้อยกว่า**	**6**	**6**	-	**6**	**6**
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า			**120**	**120**	-	**139**	**139**

<u>หมายเหตุ</u>

* วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น่อยกว่า 72 หน่วยกิต ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562

** ตามเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่นิสิต (แผนปกติ) ต้องลงทะเบียนรายวิชาฝึกงาน 6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม)

3.1.3 รายวิชาในหมวดต่างๆ

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า จำนวน 30 หน่วยกิต
กำหนดให้นิสิตเรียนตามกลุ่มวิชาต่อไปนี้

1. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

1.1.1 กลุ่มภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

001211	การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English Listening and Speaking for Communication	3(2-2-5)
001212	การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ English Critical Reading for Effective Communication	3(2-2-5)
001213	การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ English Writing for Effective Communication	3(2-2-5)

1.1.2 กลุ่มภาษาไทย ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

001301	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ Thai Language for Academic Communication	3(2-2-5)
001302	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai Language for Communication in the 21 st Century	3(2-2-5)
001303	การอ่านในยุคดิจิทัล Reading in the Digital Age Century	3(2-2-5)

1.2 วิชาเลือก

การเลือกรายวิชาสามารถเลือกในรายวิชากลุ่มภาษาอังกฤษ และ/หรือกลุ่มภาษาไทยที่ไม่ซ้ำกับรายวิชาบังคับหรือรายวิชาภาษาต่างประเทศอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

001311	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication	3(2-2-5)
001312	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication	3(2-2-5)
001313	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication	3(2-2-5)
001314	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร Myanmar for Communication	3(2-2-5)
001315	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร French for Communication	3(2-2-5)
001316	ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร Spanish for Communication	3(2-2-5)
001317	ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร Lao for Communication	3(2-2-5)
001318	ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร Indonesian for Communication	3(2-2-5)

001319	ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)
	Vietnamese for Communication	
001320	ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)
	Hindi for Communication	
001321	ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)
	Khmer for Communication	

2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า	3(2-2-5)
	Information Science for Study and Research	
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	3(2-2-5)
	Language, Society and Culture	
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
	Arts in Daily Life	
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
	Ways of Living in the Digital Age	
001227	ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา	3(2-2-5)
	Music Studies in Thai Way of Life	
001228	ความสุขกับงานอดิเรก	3(2-2-5)
	Happiness with Hobbies	
001238	การรู้เท่าทันสื่อ	3(2-2-5)
	Media Literacy	
001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
	Western Music in Daily Life	
001242	การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3(2-2-5)
	Creative Thinking and Innovation	
001253	การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม	3(2-2-5)
	Entrepreneurship for Small Business Start-up	
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	3(2-2-5)
	Energy and Technology around Us	
001331	นวัตกรรมเพื่อสังคม	3(2-2-5)
	Social Innovation	
001332	การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
	Introduction to Data Management in Digital Era	

3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	**ไม่น้อยกว่า 6**	**หน่วยกิต**

โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient Living	3(2-2-5)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life	3(2-2-5)
001233	ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community	3(2-2-5)
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom	3(2-2-5)
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม Politics, Economy and Society	3(2-2-5)
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management	3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต Life Skills	3(2-2-5)
001239	ภาวะผู้นำกับความรัก Leadership and Compassion	3(2-2-5)
001251	พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม Group Dynamics and Teamwork	3(2-2-5)
001252	นเรศวรศึกษา Naresuan Studies	3(2-2-5)
001254	ศาสตร์พระราชาเพื่อการดำรงชีวิต The King's Philosophy for Living	3(2-2-5)
001351	น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ From Sufficiency Economy Philosophy (SEP) to Practice	3(2-2-5)
001352	สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ Peace and Religion for Human Kinds	3(2-2-5)
001353	การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ Principles of Accounting for Entrepreneur	3(2-2-5)

4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	**ไม่น้อยกว่า 6**	**หน่วยกิต**

โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment	3(2-2-5)
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน Introduction to Computer Information Science	3(2-2-5)
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday Life	3(2-2-5)

001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)
001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)
001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)
001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)
001291	การบริโภคในชีวิตประจำวัน Consumption in Daily Life	3(2-2-5)
001292	วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21 Circular Economic Lifestyle for 21st Century	3(2-2-5)

5. กลุ่มวิชาพลานามัย บังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 1 หน่วยกิต

001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 103 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน จำนวน 48 หน่วยกิต

2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 21 หน่วยกิต

252182	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principle of Chemistry	3(3-0-6)
256111	ปฏิบัติการหลักเคมี Principle of Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Laboratory in Physics 1	1(0-2-1)

261112	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Laboratory in Physics 2	1(0-2-1)

2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 27 หน่วยกิต

301340	กรรมวิธีการผลิต Manufacturing Processes	3(3-0-6)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics 1	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mechanics 2	3(3-0-6)
302232	อุณหพลศาสตร์ 1 Thermodynamics 1	3(3-0-6)
302233	อุณหพลศาสตร์ 2 Thermodynamics 2	3(3-0-6)
302234	กลศาสตร์ของของไหล Mechanics of Fluids	3(3-0-6)
302321	กลศาสตร์ของของแข็ง Mechanics of Solids	3(3-0-6)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน (แผนปกติ) จำนวน 52 หน่วยกิต

(แผนสหกิจศึกษา) จำนวน 46 หน่วยกิต

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 40 หน่วยกิต

2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม จำนวน 39 หน่วยกิต

300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
302100	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล Introduction to Mechanical Engineering Profession	1(0-3-1)
302202	พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม Fundamental of Occupational Health, Safety and Environment	3(3-0-6)
302213	กลศาสตร์เครื่องจักรกล Mechanics of Machinery	3(3-0-6)
302261	ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Design Workshop	1(0-3-1)

302301	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล Computer Programming for Mechanical Engineers	3(2-2-5)
302302	เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร Economics for Engineers	3(3-0-6)
302315	การออกแบบเครื่องจักรกล Machine Design	3(3-0-6)
302322	วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ Automatic Control Engineering	3(3-0-6)
302325	การสั่นสะเทือนทางกล Mechanical Vibrations	3(3-0-6)
302335	การถ่ายเทความร้อน Heat Transfer	3(3-0-6)
302351	เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Drawing	2(1-3-3)
302368	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1 Laboratory for Mechanical Engineers 1	1(0-3-1)
302369	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2 Laboratory for Mechanical Engineers 2	1(0-3-1)
302400	การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล Preparing for a Career in Mechanical Engineering	1(0-2-1)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)

2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา จำนวน 1 หน่วยกิต

300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	1(0-3-1)

2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม

สำหรับแผนปกติ จำนวน 12 หน่วยกิต

สำหรับแผนสหกิจ จำนวน 6 หน่วยกิต

โดยเลือกจากวิชาดังต่อไปนี้

302311	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล Numerical Methods for Mechanical Engineers	3(2-2-5)
302317	แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม The Foundation Concept of DSCI	3(3-0-6)
302318	การออกแบบด้วยต้นแบบดิจิตอลสำหรับผู้เริ่มต้น Design With Digital Prototype for Beginners	3(2-3-5)

302324	แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์ Introduction to Mechatronics System	3(3-0-6)
302331	วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ Air-Conditioning and Ventilation Engineering	3(3-0-6)
302332	การทำความเย็น Refrigeration	3(3-0-6)
302338	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน Heat Exchanger Design	3(3-0-6)
302342	ระบบของไหลกำลังและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและ เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ Fluid Power System and Automation Technology	3(2-3-5)
302344	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง Power Plant Engineering	3(3-0-6)
302345	พลศาสตร์ของก๊าซ Gas Dynamics	3(3-0-6)
302361	คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล Computer Aided Mechanical Engineering Design	3(2-2-5)
302375	โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงาน สำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม Manufacturing Logistics and Energy Cost Saving for SMEs	3(3-0-6)
302376	พลังงานชีวมวล Biomass Energy	3(3-0-6)
302381	วิศวกรรมยานยนต์ Automotive Engineering	3(2-3-5)
302385	การควบคุมยานยนต์ Automotive Control	3(3-0-6)
302386	กลศาสตร์ยานยนต์ Mechanics of Vehicles	3(3-0-6)
302387	วิศวกรรมสันดาปภายใน Internal Combustion Engineering	3(3-0-6)
302403	สถิติสำหรับวิศวกร Statistics for Engineers	3(3-0-6)
302411	ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม Engineering Optimization	3(3-0-6)
302412	ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน Basic Biomechanics	3(3-0-6)
302413	แนะนำการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์ Introduction to Biomechanical System Simulation	3(2-2-5)

302415	ระเบียบวิธีการออกแบบ Design Methodology	3(2-2-5)
302417	การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ Systematic Creativity	3(2-2-5)
302418	การพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ Prototyping with 3D-Printing Technology	3(2-2-5)
302419	การจำลองระบบทางกล Mechanical System Simulation	3(3-0-6)
302423	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ Finite Element Method	3(2-2-5)
302431	การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร Indoor Air Quality Control	3(3-0-6)
302434	กลศาสตร์ของของไหลขั้นสูง Advanced Mechanics of Fluids	3(3-0-6)
302435	เครื่องจักรกลของไหล Fluid Machinery	3(3-0-6)
302436	การออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำสำหรับวิศวกรเครื่องกล Water Fire Sprinkler System Design for Mechanical Engineer	3(3-0-6)
302437	การออกแบบห้องสะอาด Clean Room Design	3(3-0-6)
302439	การออกแบบระบบท่อ Design of Plumbing Systems	3(3-0-6)
302441	ท่อความร้อน Heat Pipe	3(3-0-6)
302445	กังหันก๊าซ Gas Turbine	3(3-0-6)
302446	การออกแบบระบบความร้อน Thermal System Design	3(3-0-6)
302449	การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ Combustion and Pollution Control	3(3-0-6)
302451	วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน Food Thermal Process Engineering	3(3-0-6)
302452	วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล Food Mechanical Process Engineering	3(3-0-6)
302453	เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม Controlled Environment Agriculture Technology	3(3-0-6)
302456	รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร Agricultural Tractors	3(2-3-5)

302457	วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร Agricultural Machinery Engineering	3(2-3-5)
302459	การจัดการต้นกำลังและเครื่องจักรกลเกษตร Power and Agricultural Machinery Management	3(3-0-6)
302461	การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรเครื่องกล Measurement and Instruments for Mechanical Engineers	3(2-2-5)
302471	พลังงานน้ำ Hydro Energy	3(3-0-6)
302472	การประเมินวัฏจักรชีวิต Life Cycle Assessment	3(3-0-6)
302473	เทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน Energy Storage Technologies	3(3-0-6)
302474	หม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม Industrial Boiler	3(3-0-6)
302475	กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Energy Thermal Process	3(2-2-5)
302476	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน Energy Conservation and Management	3(3-0-6)
302477	แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้ Renewable Energy Resources	3(2-2-5)
302478	การอบแห้งเมล็ดพืช Grain Drying	3(3-0-6)
302486	แนะนำการจำลองระบบยานยนต์ Introduction to Automotive System Simulation	3(2-2-5)
302491	การวางแผนและบริหารการเงินส่วนบุคคลสำหรับวิศวกร Personal Finance Planning and Management for Engineers	3(3-0-6)
302494	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 Selected Topics in Mechanical Engineering 1	3(3-0-6)
302495	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 Selected Topics in Mechanical Engineering 2	3(3-0-6)
302496	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล Special Problems in Mechanical Engineering	3(2-3-5)

2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี จำนวน 3 หน่วยกิต

2.3.1 แผนปกติ

302399	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Pre-project	1(0-3-1)
302499	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Project	2(0-6-3)

2.4 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล (แผนสหกิจ) จำนวน 6 หน่วยกิต

302497	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล Co-operative Education in Mecahnical Engineering (ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)	6
302498	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา Mechanical Engineering Project for Co-operative Education Student	3(0-9-4)

หมายเหตุ นิสิตที่จะเลือกแผนสหกิจศึกษาจะต้องผ่านเกณฑ์ที่ประกาศโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

2.5 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต (แผนปกติ) จำนวน 6 หน่วยกิต

302391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล Training in Mechanical Engineering	6 (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)	หน่วยกิต

หมายเหตุ หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิตนี้ เป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาของนิสิตแผนปกติ โดยนิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนรายวิชา 302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล 6 หน่วยกิต หรืออย่างน้อย 270 ชั่วโมง และผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวรหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น

3.1.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา (บังคับในกลุ่มภาษาไทย)	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา (บังคับในกลุ่มภาษาอังกฤษ)	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
252182	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Laboratory in Physics 1	1(0-2-1)
302100	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล Introduction to Mechanical Engineering Profession	1(0-3-1)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principle of Chemistry	3(3-0-6)
256111	ปฏิบัติการหลักเคมี Principle of Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
261112	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Laboratory in Physics 2	1(0-2-1)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics 1	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์	3(2-2-5)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)
302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mechanics 2	3(3-0-6)
302232	อุณหพลศาสตร์ 1 Thermodynamics 1	3(3-0-6)
302261	ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Design Workshop	1(0-3-1)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
	รวม 20	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
301340	กรรมวิธีการผลิต Manufacturing Processes	3(3-0-6)
302202	พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม Fundamental of Occupational Health, Safety and Environment	3(3-0-6)
302213	กลศาสตร์เครื่องจักรกล Mechanics of Machinery	3(3-0-6)
302233	อุณหพลศาสตร์ 2 Thermodynamics 2	3(3-0-6)
302234	กลศาสตร์ของของไหล Mechanics of Fluids	3(3-0-6)
	รวม 19	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์	3(2-2-5)
302301	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล Computer Programming for Mechanical Engineers	3(2-2-5)
302302	เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร Economics for Engineers	3(3-0-6)
302321	กลศาสตร์ของของแข็ง Mechanics of Solids	3(3-0-6)
302335	การถ่ายเทความร้อน Heat Transfer	3(3-0-6)
302351	เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Drawing	2(1-3-3)
302368	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1 Laboratory for Mechanical Engineers 1	1(0-3-1)
	รวม 18	**หน่วยกิต**

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา (บังคับในกลุ่มภาษาไทย)	3(2-2-5)
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	1(0-3-1)
302315	การออกแบบเครื่องจักรกล Machine Design	3(3-0-6)
302322	วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ Automatic Control Engineering	3(3-0-6)
302325	การสั่นสะเทือนทางกล Mechanical Vibrations	3(3-0-6)
302369	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2 Laboratory for Mechanical Engineers 2	1(0-3-1)
302399	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล (**เฉพาะแผนปกติ**) Mechanical Engineering Pre-project	1(0-3-1)
	รวม (แผนปกติ) 18	**หน่วยกิต**
	(แผนสหกิจศึกษา) 17	**หน่วยกิต**

แผนปกติ

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

302391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล Training in Mechanical Engineering	6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต) (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)
		รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
302499	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Project	2(0-6-3)
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
		รวม 11 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา (บังคับในกลุ่มภาษาอังกฤษ)	3(2-2-5)
302400	การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล Preparing for a Career in Mechanical Engineering	1(0-2-1)
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
		รวม 13 หน่วยกิต

แผนสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
302497	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล (ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์) Co-operative Education in Mecahnical Engineering	6

รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา (บังคับในกลุ่มภาษาอังกฤษ)	3(2-2-5)
302400	การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล Preparing for a Career in Mechanical Engineering	1(0-2-1)
302498	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา Mechanical Engineering Project for Co-operative Education Student	3(0-9-4)
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)

รวม 19 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)

English Listening and Speaking for Communication

ทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยเน้นที่การออกเสียง การเน้นเสียงในระดับคำและประโยค เสียงสูงต่ำในประโยค ความเข้าใจระหว่างวัฒนธรรม การฝึกฟังและฝึกพูดในหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและการทำงาน

English Listening and speaking skills for communication with emphasis on pronunciation, word and sentence stress, intonation, cross-cultural understanding, listening and speaking practice in everyday and job-related topics

001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ 3(2-2-5)

English Critical Reading for Effective Communication

ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านเชิงวิเคราะห์ โดยเน้นที่การอ่านเพื่อหาใจความสำคัญและรายละเอียดสนับสนุน การเดาความหมายจากบริบท การสรุปความ การแยกข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น การบอกจุดประสงค์ ทัศนคติ และนำเสียงของผู้เขียนการประเมินข้อมูลและแนวคิด

English language skills for critical reading with emphasis on reading for main ideas and supporting details, guessing meaning form contexts, making inferences, distinguishing facts and opinions, identifying the author's purpose, attitude and tone of voice, evaluating information and ideas

001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ 3(2-2-5)

English Writing for Effective Communication

ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนให้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่การฝึกการเขียนประโยคและย่อหน้าที่มีการใช้คำศัพท์ ไวยากรณ์ โครงสร้างและการจัดเรียง ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

English language skills for effective written communication with emphasis on practice in writing sentences and paragraphs with proper and correct use of vocabulary, grammar, structure and organization

001301 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ 3(2-2-5)

Thai Language for Academic Communication

การอ่านเพื่อการสืบค้น การเขียนและการพูด เพื่อนำเสนองานในเชิงวิชาการ

Reading for information; writing and speaking for academic presentation

001302 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 3(2-2-5)

Thai Language for Communication in the 21st Century

พัฒนาทักษะการรับสารและส่งสารภาษาไทยเพื่อนำไปใช้อย่างเหมาะสมและเท่าทันในศตวรรษที่ 21

Developing Thai communicative skills for appropriate and updated use in the 21st century

001303 การอ่านในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)
Reading in the Digital Age Century
การพัฒนาทักษะการอ่านในบริบทของสังคมยุคดิจิทัล เพื่อความรอบรู้และพัฒนาคุณภาพชีวิต
Developing reading skill in context of digital society for knowledge and improving the quality of life

001311 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Korean for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาเกาหลีขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวเกาหลี
Basic Korean communicative skills used in daily-life situations and learning of Korean culture

001312 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Japanese for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาญี่ปุ่นขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวญี่ปุ่น
Basic Japanese communicative skills used in daily-life situations and learning of Japanese culture

001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Chinese for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาจีนขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวจีน
Basic Chinese communicative skills used in daily-life situations and learning of Chinese culture

001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Myanmar for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาพม่าขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวพม่า
Basic Myanmar communicative skills used in daily-life situations and learning of Myanmar culture

001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
French for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาฝรั่งเศสขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวฝรั่งเศส
Basic French communicative skills used in daily-life situations and learning of French culture

001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Spanish for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาสเปนขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวสเปน
Basic Spanish communicative skills used in daily-life situations and learning of Spanish culture

001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Lao for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาลาวขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวลาว
Basic Lao communicative skills used in daily-life situations and learning of Lao culture

001318 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Indonesian for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาอินโดนีเซียขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวอินโดนีเซีย
Basic Indonesian communicative skills used in daily-life situations and learning of Indonesian culture

001319 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Vietnamese for Communication
ทักษะการสื่อสารภาษาเวียดนามขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวเวียดนาม
Basic Vietnamese communicative skills used in daily-life situations and learning of Vietnamese culture

001320 ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Hindi for Communication

ทักษะการสื่อสารภาษาฮินดูขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวฮินดู

Basic Hindi communicative skills used in daily-life situations and learning of Hindi culture

001321 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)
Khmer for Communication

ทักษะการสื่อสารภาษาเขมรตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวกัมพูชา

Khmer language communicative skills used in daily- life situations and learning of Combodian culture

001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(2-2-5)
Information Science for Study and Research

ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศ การเข้าถึงแหล่งสารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และมีนิสัยในการใฝ่หาความรู้ มีความขยัน อดทน ชื่อสัตย์และกตัญญูต่อแผ่นดิน

The meaning and importance of information, types of information sources, Access to different sources of information; application of information technology and communication, media and information literacy, knowledge management, selection, synthesis, and presentation of information as well as creating positive attitudes and a sense of inquiry in students, diligence, patience, honesty and gratitude to the country

001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5)
Language, Society and Culture

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา และความสัมพันธ์ระหว่างภาษาทีมีต่อสังคมและวัฒนธรรมพิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพ้นพรมแดน

The relationship between language and society as well as language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes verbal and symbolic communication, new meanings of social and cultural structure, changes of language and usages in borderless world

001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Arts in Daily Life

พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ,ความหมาย,คุณค่าและ ความแตกต่าง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ วิจิตรศิลป์ ,ประยุกต์ศิลป์ ,ทัศนศิลป์,โสตศิลป์ , โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและสากลได้

Art Fundamentals and understanding in the basic features, meaning, value, differences and the relationship between the various categories of works of art including fine art, applied art, visual art, audio art, audiovisual art, and new media art. Through the artistic experience and basic practice on various types of art. For developing knowledge, understanding and indoctrinating aesthetic judgment that can be applied in daily life, harmonized with the social context in both the global and local levels

001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)

Ways of Living in the Digital Age

พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนต่อสังคมจากพฤติกรรมการสื่อสาร

Development of skills in media usage, various computer equipment utilization, inquiries, analysis, measurement, rights and creation, including ethical awareness and individual responsibility to the society in communication behaviors

001227 ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา 3(2-2-5)

Music Studies in Thai Way of Life

พัฒนาการ และลักษณะทางดนตรีในวิถีชีวิตไทย ความสำคัญ บทบาทหน้าที่ คุณค่า ความเปลี่ยนแปลง สุนทรียภาพ ด้านศิลปวัฒนธรรมและสังคม รวมไปถึงสมรรถนะทักษะในศตวรรษที่ 21

Music development and characteristic in Thai way of life. Cultural and Social significance role, values, changes, aesthetic as well as 21st Century competence

001228 ความสุขกับงานอดิเรก 3(2-2-5)

Happiness with Hobbies

แนวคิดความสุข องค์ประกอบพื้นฐานของการสร้างความสุขในการดำเนินชีวิต การคิดอย่างสร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงานจากงานอดิเรกเพื่อส่งเสริมความสุขในชีวิตและสังคม

Concept of happiness, basic elements of happiness in life, creative thinking, Creation of works from hobbies to promote life and social happiness

001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Philosophy of Life for Sufficient Living

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม

Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experiences and factors or conditions which influence success in all aspects of life and profession of respected people

001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5)

Fundamental Laws for Quality of Life

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐาน สิทธิมนุษยชน จริยธรรมการใช้สื่อในยุคดิจิทัล กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21

The laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, media ethics in the digital age, intellectual property law, environmental laws, the laws relating to the protection of art and culture as well as the laws pertaining to the developments towards the 21^{st} century

001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5)

Thai State and the World Community

ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม และการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

Relations between Thailand and the world community under changes over time premodern period to the present day and roles of Thailand in the world forum including future trends, applications of knowledge in self-improvement, ethic of life management and being a good citizen of Thailand and the world

001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5)

Civilization and Local Wisdom

พัฒนาการของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ในด้านศิลปและวัฒนธรรม ทั้งรูปธรรรมและนามธรรม ในด้านต่างๆอันเป็นรากฐานของอารยธรรมไทย และแนวทางการพัฒนานวัตกรรมทางศิลปวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์ บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นและอารยธรรมไทยเพื่อรักษาคุณค่า เพิ่มมูลค่าให้เกิดความคุ้มค่า และบูรณาการอย่างยั่งยืน

Development of local wisdom effecting to gain the body of knowledge in art and culture with concrete and abstract areas which is a foundation of Thai Civilization and a path of developing innovation in art and culture creatively on a foundation of local wisdom and Thai civilization for maintaining, promoting value with worthiness and sustainable integration

001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)

Politics, Economy and Society

ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล การเมืองพื้นฐาน การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา การปกครองประเทศไทย ระบบเศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัฒน์ทางเศรษฐกิจ เศรษฐกิจพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย มนุษย์กับสังคม สังคมวิทยาพื้นฐาน การจัดระเบียบสังคม การขัดเกลาทางสังคม ลักษณะสังคม เอกลักษณ์สังคมไทย รวมถึงการประยุกต์หลักวิชา เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ตามกระแสโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงทั้งการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย

Meaning and relationship of politics, economy and society, development of international politics, fundamental politics, politics and the adjustment of developed and developing countries, Thai politics, World economy systems, influences of globalization in terms of economy, fundamental economy, the development of economy and society of Thailand, human and society, fundamental sociology, social order, social refinement, social characteristics, uniqueness of Thai society and the application of the body of knowledge to one’ s living in a dynamic world of change in politics, economy and society and relationships of world and Thai systems

001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5)

Living Management

ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ธรรมชาติของมนุษย์ และปัจจัยสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืนในชีวิตมีความรับผิดชอบ ฉลาดคิด และรู้เท่าทันพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตให้ทันสมัยรู้จักการดำเนินชีวิตตามหลักคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งการดำเนินชีวิตท่ามกลางพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต้องมีบทบาทเป็นประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก

Living Management: knowledge and skills concerning role, duty and human nature as well as factors relating to sustainable development in improving responsibility, thinking skills and being updated with modern science and technology in daily life. Living ethically along the dynamics of 21st century which is essential to the members of ASEAN Community as well as world community

001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5)

Life Skills

ความรู้ บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อครอบครัว และสังคม การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทักษะชีวิตและอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ทักษะในการยืดหยุ่น และการปรับตัว ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ทักษะการสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมและในสังคมข้ามวัฒนธรรม ทักษะการเพิ่มผลผลิตและรับผิดชอบต่อผลผลิต และทักษะการสร้างภาวะผู้นำและการรับผิดชอบต่อหน้าที่

Knowledge, relating to role, duty, and responsibility of an individual both as a member of a family and a member of a society which include an adaptation to changes in a society, life and career skills 21^{st} century, flexibility and adaptability skills, creativity and self-direction skills, intra-social and cross culture interaction skills, productivity and accountability skills, leadership and responsibility skills

001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5)

Media Literacy

กระบวนการรู้เท่าทันสื่อในยุคดิจิทัล มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีผลกระทบของสื่อ ทฤษฎีสื่อศึกษา ได้แก่ มายาคติ สัญญะศาสตร์ แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และสื่อดิจิทัล รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคศตวรรษที่ 21

Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of 21^{st} century media effect theories, such as myth semiology and advertising concept, attributes and influence of contemporary and digital media, including analyzing contents on every current platform

001239 ภาวะผู้นำกับความรัก 3(2-2-5)

Leadership and Compassion

ความสำคัญของผู้นำ ผู้นำในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ด้วยความรัก การใช้ชีวิตด้วยความรัก การเป็นพลโลก พลเมืองที่ดี ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการทำกิจกรรมเชิงสาธารณะที่สามารถเป็นแนวทางในการทำจริงของผู้เรียน

The importance of leader, leadership in the 21^{st} century, learning and living with love, good global citizenship, studying good practices of conducting public activities as a guideline for learners' own activities

001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Western Music in Daily Life

สุนทรียภาพทางดนตรี องค์ประกอบ โครงสร้าง และยุคสมัยของดนตรีตะวันตก ประเภทของบทเพลงในชีวิตประจำวัน หลักการวิจารณ์และชื่นชมทางดนตรี กระบวนการประยุกต์ทางดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน

Aesthetics of music, elements, structure and the history of Western music. Style of music in daily life. Criticism and admiration of music. The application and process of Western music in daily life

001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3(2-2-5)

Creative Thinking and Innovation

กระบวนการพัฒนานวัตกรรม วิธีการเข้าถึงจิตใจลูกค้าและค้นพบรากเหง้าของปัญหา การสร้างและการเลือกแนวความคิด การสร้างต้นแบบของสินค้าหรือบริการ ทดสอบในสนามจริงและเก็บข้อมูล การดำเนินผ่านวงจรของการออกแบบ/สร้าง/ทดสอบซ้ำๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การทำงานให้สำเร็จในทีมงาน พหุสาขา การระดมความคิด การตัดสินใจ การวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์และการจัดการกับความขัดแย้ง

Innovation development process; means of accessing customers' mind and discovering the roots of problems; generating and selecting ideas, creating rough prototypes, testing in the field and extracting information, quick and efficient design-build-test cycles, getting things done as a multidisciplinary team: brainstorming, making decisions, giving constructive comments and managing conflicts

001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม 3(2-2-5)

Group Dynamics and Teamwork

พฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมรวมกลุ่ม การพัฒนาการของลักษณะต่างๆ ของกลุ่ม สิ่งแวดล้อมชนิดต่างๆ ของกลุ่ม การเข้าเกี่ยวข้องกับกลุ่มของบุคคล การคล้อยตามกลุ่ม การเปลี่ยนทัศนคติของกลุ่ม การสื่อสารภายในกลุ่ม รูปแบบของการทำงานเป็นทีม แนวทาง การสร้างทีมงาน และเครือข่าย ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ปัจจัยที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและฝึกการปฏิบัติงานเป็นทีม

Various behaviors regarding grouping behaviors, development of Group characterization, group's environments, interpersonal relations versus group involvement, group persuasion, change in group attitudes, intra-group communication, teamwork model, guideline to create Team and Network, group unity, factors enhancing teamwork and practice of teamwork

001252 นเรศวรศึกษา 3(2-2-5)

Naresuan Studies

ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับพระราชประวัติสมเด็จพระนเรศวรมหาราช มุ่งเน้นศึกษาพระราชกรณียกิจในการบริหารราชการแผ่นดินในด้านต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ สังคมและการต่างประเทศ ที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของคนไทยที่พึ่งประสงค์ในด้านต่างๆ เช่น การแสวงหาความรู้ ความเพียรพยายาม ความกล้าหาญ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์ และความอดทนต่อการเผชิญปัญหา

This course aims to study on the biography of King Naresuan the Great. The emphasis is placed on economy, society and foreign affair which reflect to Thai Identity such as knowledge acquisition, endeavor and tolerance

001253 การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม 3(2-2-5)

Entrepreneurship for Small Business Start-up

การปฏิบัติการในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการค้นหาแนวความคิดใหม่ทางธุรกิจ การประเมินโอกาสในการหาตลาดใหม่ และการเริ่มธุรกิจใหม่โดยเน้นการระบุธุรกิจใหม่ที่เป็นไปได้และการประเมินความอยู่รอดของธุรกิจใหม่นั้น การวิเคราะห์สิ่งกีดขวางความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจใหม่นั้น เรียนรู้ความกดดันจากการก่อตั้งธุรกิจใหม่ ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง และพฤติกรรมของผู้ประกอบการ แนะนำมุมมองเชิงทฤษฎีทั้งด้านการเป็นผู้ประกอบการ และความเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายทางการประกอบการ และพันธมิตรธุรกิจ กลยุทธ์เพื่อความอยู่รอดอย่างยั่งยืน

The entrepreneurial practices with an emphasis on learning how to find business ideas, evaluation of new market opportunities and starting a new venture; focuses on identifying and evaluating new venture, and how to recognize the barriers to success. Exposure to the stresses of a start-up business, the uncertainties that exist, and the behavior of entrepreneurs. Theoretical overview, entrepreneurs, entrepreneurship's links with other disciplines, and entrepreneurial networks and alliances. Strategies for sustainable survival

001254 ศาสตร์พระราชาเพื่อการดำรงชีวิต 3(2-2-5)

The King’s Philosophy for Living

พระราชประวัติ แนวคิด ปรัชญา พระราชกรณียกิจ โครงการพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มหิตลาธิเบศรรามาธิบดี จักรีนฤบดินทร สยามินทราธิราช บรมนาถบพิตร ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

Biography, ideas, philosophy, royal duties, royal initiative projects of the late His Majesty King Bhumibol Adulyadej with special reference to living

001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)

Man and Environment

ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และระบบนิเวศบริการ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและระบบมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขอบเขตการรองรับมลภาวะของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จริยธรรมสิ่งแวดล้อมและการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม

Ecosystems and biodiversity, man-nature and ecosystem service, human structure and system change that effects on environment, planetary boundary, climate change, sustainable development goals, environmental ethic and consciousness building, and environmental public participation

001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)

Introduction to Computer Information Science

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเตอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม

Evolution of computer technology from past to present and a possible future, computer hardware, software and data, how a computer works, basic computer network, Internet and applications on the Internet, risks of a system usage, data management, information system, office automation software, multimedia technology, web-based media publishing, web design and development and an influence of technology on human and society

001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Mathematics and Statistics in Everyday Life

การวัด การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น การสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเพื่อการทำวิจัยเบื้องต้น การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจ

Measurement, surface area and volume of geometric shapes, introduction to mathematics in financial fields, survey and data collection methods, data analysis and presentation for basic research, application of probability to statistical decision making

001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Drugs and Chemicals in Daily Life

ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์ โภชนาการ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิต ประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

Basic Knowledge of drug and chemical, nutrition, food supplement including cosmetics and herbal medicinal product commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety

001275 อาหารและวิถีชีวิต 3(2-2-5)

Food and Life Style

บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหารในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณ์และภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษ์สิ่งแวดล้อม

Roles and importance of food in daily life, cultures and consumption behavior around the world including the influence of foreign cultures on Thai consumption behavior, identity and wisdom of food in Thailand, proper food selections according to basic needs, food choices, information for purchasing food, and food and life style in the age of globalization with the awareness of environmental conservation

001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)

Energy and Technology around Us

ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อม สถานการณ์พลังงานกับสภาวะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน

Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy Sources and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology; participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy issuers

001277 พฤติกรรมมนุษย์ 3(2-2-5)

Human Behavior

ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เชาวน์ปัญญาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมอปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behaviors; mindfulness, meditation, consciousness and its involved substances; sensory perception, learning and memory, language; the intelligent and others quotients; social behaviors; abnormal behaviors; human behavioral analysis and applications in daily life

001278 ชีวิตและสุขภาพ 3(2-2-5)

Life and Health

ชีวิตและพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลและสร้างเสริมสุขภาพของแต่ละช่วงวัยรวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่อง

Life and health behavior, health care and promotion for each age group including the implementation of the health knowledge and skills for continuous improvement of the quality of life for oneself and others.

001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Science in Everyday Life

บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงานและไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

The role of science and technology with concentration on both biological and physicals science and integration of earth science in everyday life, including organisms and environments, chemical, energy and electricity, telecommunications, meteorology, earth, space and the new frontier of science and technology

001281 กีฬาและการออกกำลังกาย 1(0-2-1)

Sports and Exercises

การเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test

001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Consumption in Daily Life

ความสำคัญของการบริโภค ภาวะโภชนาการที่ดี แนวทางปฏิบัติทางด้านการบริโภคอาหารที่ดี การเลือกใช้ยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ปลอดภัย อาหารปลอดภัย การจัดการผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการบริโภค สิทธิของผู้บริโภค กฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองผู้บริโภค

Importance of consumption, good nutritional status and practical guidelines for good food consumption, Choosing medicines and safe health products, food safety, management of consumerism effects, consumer rights, laws and organizations for consumer protection

001292 วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21 3(2-2-5)

Circular Economic Lifestyle for 21st Century

การเรียนรู้คุณค่าธรรมชาติต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในด้านการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์และการเป็นแหล่งรองรับและบำบัดมลพิษ ภาวะวิกฤตของปัญหาด้านทรัพยากร สถานการณ์ฉุกเฉินด้านสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม แนวคิดโดยตลอดวัฏจักรชีวิตและกระบวนการออกแบบธุรกิจภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน นวัตกรรมโมเดลธุรกิจสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนวิถีชิวตภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ความตระหนักและแรงผลักดันสู่วิถีชีวิตภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมเศรษฐกิจหมุนเวียน

Learning the value of nature to human life in the use of resources and being a source of support and pollution treatment, crisis of resource problems, climate and environmental emergency situations, concepts throughout the life cycle and business design process under the concept of circular economy, business model innovation to the circular economy, lifestyle under the concept of circular economy, awareness and driving force to the way of life under the concept of circulating economy and circulating economy society

001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม 3(2-2-5)

Social Innovation

แนะนำนวัตกรรมเพื่อสังคม ความไม่แน่นอนในอนาคต (ความท้าทายในศตวรรษที่ 21 , การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4) ประเด็นระดับโลก (ประเด็นสิ่งแวดล้อมและสังคม) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ชุมชนยั่งยืน (ชุมชนนิเวศ) การมีส่วนร่วมของประชาชน แนะนำนวัตกรรม กิจการเพื่อสังคม ผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21 (ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยีเพื่อสังคม) กรณีศึกษา (การพัฒนาผู้ประกอบการนวัตกรรมเพื่อสังคม)

Introduction to Social innovation, Future Uncertainties (21st Century challenges, 4th Industrial revolution), Global Issues (social and environmental issues), Sustainable Development Goals (SDGs), Sustainable community (eco village), Public participation, Introduction to Innovation, Social enterprises, 21st entrepreneurship (social technopreneur), Case study (development of social innovation entrepreneurship)

001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)

Introduction to Data Management in Digital Era

ภาพรวมของการจัดการข้อมูล ความรู้พื้นฐานและเครื่องมือที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลมหัตและวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และเทคนิคการนำเสนอสารสนเทศให้เกิดมูลค่าในเชิงธุรกิจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสมัยใหม่

Overview of data management, fundamentals and tools for big data and data science, data analytics and techniques of information presentation for business value by using modern tools

001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ 3(2-2-5)

From Sufficiency Economy Philosophy (SEP) to Practice

ความหมาย ที่มา และการประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความหมายของ 3 ห่วง 2 เงื่อนไข ความพอเพียงกับหลักการทำยุทธศาสตร์ชีวิตและงาน ความมีเหตุผลกับหลักการทำงาน/ดำรงชีวิตด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ความมีภูมิคุ้มกันกับการดูแลรักษาสุขภาพกายและจิตให้สัมพันธ์และดุลยภาพ หลักการฝึกนิสัยรักการอ่าน หลักการสืบค้นข้อมูล วิธีการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น องค์ความรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 หลักการปฏิบัติตนเป็นคนดีของสังคมในด้านความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น ความเอื้ออาทร การแบ่งปัน

Meaning, origin, and application of the Sufficiency Economy Philosophy (SEP), the definition of 3 chains 2 conditions, in details, sufficiency philosophy to achieve principles of strategy for livelihood, reasonableness and scientific method to achieve successful working, and immunity to maintain of physical and mental health in relation to life homeostasis, principles of reading habits practice, information searching principles, introduction to information presentation methods, knowledge for the 21st century, principles of being good citizen, honesty, empathy, and public mind practice

001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ 3(2-2-5)

Peace and Religion for Human Kinds

การเรียนรู้ แนวคิด ทฤษฎี สันติภาพ ศาสนธรรมและคุณธรรม บนฐานคิดของศาสนาและบุคคลสำคัญ หลักธรรมความต้องการของมนุษย์ ปัญหาสังคม ความขัดแย้งการจัดระเบียบ การขัดเกลา ความมีเหตุผล มิตรภาพอหิงสธรรม สามัคคียธรรม เจรจาสมานฉันท์ สันติวิธีมนุษย์ในศตรรษที่ 21 ประสบการณ์อันทรงคุณค่าของบุคคลลสำคัญ ที่มีประโยชน์ เพื่อประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ สู่ความสงบสุขของมวลมนุษย์ สันติภาพเพื่อมนุษยชาติ

Learning of the value concept, theory, peace, religion principles and morals based on religion and key mans, moral principles, needs, social problems, conflict, organization, socialization, reasonability, friendship, encroachment, harmonious, reconciliation speech, peaceful method, human kind on 21th century, value experience of key man with useful for creatively apply to be human calming and peace to human kinds

001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ 3(2-2-5)

Principles of Accounting for Entrepreneur

รูปแบบธุรกิจ การจัดตั้งธุรกิจ หลักการบัญชีและภาษีพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ องค์ประกอบของรายงานทางการเงิน การวิเคราะห์ข้อมูลทางบัญชีและการบัญชีบริหารเบื้องต้นเพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ เทคโนโลยีสารสนเทศทางการบัญชีและภาษี

Types of business, business formation, basic accounting and taxation for entrepreneurs, components of financial reports, basic analysis of accounting information and management accounting for business decision making, information technology for accounting and taxation

252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่องอนุพันธ์ ปริพันธ์และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ

Mathematical induction, algebraic and transcendental functions, limits and continuity, derivatives and their applications, integrals and their applications, techniques of integration, improper integrals

252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1

Prerequisite : 252182 Calculus 1

ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์ เมทริกซ์และตัวกำหนด ค่าลำดับขั้นของเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์ หลักเกณฑ์คราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะ และเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ

Sequences and series, tests of series, power series, Taylor’s series, Laurent’s series, matrices and determinants, rank of matrices, solutions to systems of linear equations, Cramer’s rule, vector spaces, subspaces, bases and dimension, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors

252284 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)

Calculus 3

วิชาบังคับก่อน : 252183 แคลคูลัส 2

Prerequisite : 252183 Calculus 2

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่หนึ่งและอันดับสูง วิธีหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลขการแปลงลาปลาซกับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ไดเวอร์เจนซ์ เคิร์ล การหาอนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันหลายตัวแปร อินทิกรัลตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ระบบพิกัดเชิงขั้ว ทฤษฎีบทของกรีน เกาส์และสโตกส์

Linear differential equations of first and higher order, analytical and numerical solutions, Laplace transforms and their applications, vector fields, divergence, curl, differentiation and integration of several variables, line integrals, surface integrals, Green's theorem, Gauss's theorem and Stokes's theorem

256101 หลักเคมี 3(3-0-6)

Principle of Chemistry

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊สของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม

Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical bonding, stoichiometry, solid, gas, liquid and solution, thermodynamics, chemical kinetics, acid-base, electrochemistry, nuclear chemistry and environmental chemistry

256111 ปฏิบัติการหลักเคมี 1(0-3-1)

Principle of Chemistry Laboratory

เทคนิคในห้องปฏิบัติการ ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติคอลลิเกทีฟ แก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์จลนศาสตร์เคมี การไทเทรต และ ไฟฟ้าเคมี

Laboratory techniques, stoichiometry, colligative properties, gas, thermodynamics, chemical kinetics, titration, and electrochemistry

261101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Physics 1

คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงานจลน์ พลังงานศักย์และกฎการอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมและการชน กลศาสตร์ของวัตถุเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล การสั่นและคลื่น แก๊สและทฤษฎีจลน์ และอุณหพลศาสตร์

Basic mathematics for physics, motions in one and two dimensions, laws of motions, work and kinetic energy, potential energy and conservation of energy, momentum and collisions, mechanical of rigid objects, properties of matters, fluid mechanics, vibrations and waves, gases and kinetic theory and thermal physics

261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)

Laboratory in Physics 1

ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์ 1 การเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์

Basic laboratory in correspond to the contents of physics I: motion in one dimension and two dimensions, rotation motion, work and energy, mechanical theory of particle and rigid body, properties of matter, fluid mechanics, oscillatory motion and sound waves, lens, wave theory of light, heat and ideal gas system, the kinetic energy of ideal gases, thermodynamics

261102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Physics 2

ไฟฟ้าสถิต ความจุและไดอิเล็กตริก กระแสและความต้านทานแม่เหล็กสถิต ความเป็นแม่เหล็กในสสาร การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรกระแสตรง วงจรกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพและเชิงเรขาคณิตฟิสิกส์ยุคใหม่

Electrostatics, capacitance and dielectrics, current and resistance, magnetostatics, magnetism in matters, electromagnetic induction, direct current circuits, alternating current circuits, electromagnetic waves, physical and geometrical optics, modern physics

261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)

Laboratory in Physics 2

ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์ 2 ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์

Basic laboratory in correspond to the contents of physics I: statics electrics, Gauss's law, electric potential, capacitance and dielectrics, magnetic fields, sources of the magnetic field, Faraday's law and inductance, alternating current circuits, relativity, introduction to quantum physics, atomic physics and nuclear physics

300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี 3(2-2-5)

Technopreneur

ความเป็นผู้ประกอบการ คุณลักษณะของผู้ประกอบการ ชนิดของผู้ประกอบการและแนวคิดผู้ประกอบการบนพื้นฐานของเทคโนโลยี แนะนำเทคโนโลยีเวนเจอร์/สตาร์ทอัพ ส่วนประกอบต่างๆ ในการสร้างเทคโนโลยีเวนเจอร์/สตาร์ทอัพ รวมถึง การเสาะหาโอกาสและการประเมิน ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างทีม การหาลูกค้า การวิเคราะห์ตลาด การสร้างผลงานให้ประสบความสำเร็จ โมเดลทางธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา การนำเสนอแผนธุรกิจและการหาแหล่งเงินทุน การจัดการโครงการ

Entrepreneurship, characteristics of entrepreneurs, types of entrepreneurs and entrepreneurial concepts, technology based entrepreneur, introduction to technology ventures/ startups, different elements of technology venture creation including opportunity identification and validation, ideation, teaming, customer discovery, market analysis, minimum viable product development, business models, intellectual property, pitching and capital raises, project management

300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ 1(0-3-1)

Communicative English for Professional Purposes

ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยค การสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพ ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, sentence structures summarizing, analyzing, interpreting, expressing opinions for academic and professional purposes, practice giving oral presentations on academic research related to students’ educational fields with effective delivery in English

301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 1(0-3-1)

Basic Tool and Machine Workshops

การฝึกการใช้และการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในโรงปฏิบัติการ อันได้แก่ งานวัด งานเครื่องมือพื้นฐาน งานเครื่องจักร งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น

Practice and Safety operating with tools and machine in workshop; measuring instrument, basic instrument, machining, welding, and sheet metal works

301340 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6)

Manufacturing Processes

วิชาบังคับก่อน : 309200 วัสดุวิศวกรรม

Prerequisite : 309200 Engineering Materials

ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการผลิต เช่น การหล่อโลหะ การขึ้นรูปโลหะผง การกำจัดวัสดุส่วนเกินออก เป็นต้น รวมทั้งการผลิตสมัยใหม่ เช่น เครื่องจักรกลอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ กระบวนการกัดผิวชิ้นงานโลหะโดยใช้หลักการไฟฟ้าเคมี หุ่นยนต์อุตสาหกรรม เป็นต้น ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุ โครงสร้าง และกระบวนการผลิต กรรมวิธีทางความร้อน และพื้นฐานของต้นทุนการผลิต

Theory and concept of manufacturing processes such as casting, powder metallurgy, and conventional machining; modern machining e.g. computer-numerical-control machining, electrochemical machining, industrial robot; relationship of material, structure, and manufacturing processes; heat treatment, and fundamental of manufacturing cost

302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-1)

Introduction to Mechanical Engineering Profession

แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลในแขนงต่างๆ วิธีการเรียนและการทำงานในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ แนะนำทักษะความรอบรู้ทางดิจิทัลในงานวิศวกรรม

Introduction to mechanical engineering profession in various fields, how to learn and to work in the field of mechanical engineering, practice in systematic thinking and solving mechanical engineering problem using systematic mathematic and scientific method, introduction to digital literacy in engineering

302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)

Engineering Mechanics 1

วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 และ
261101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 252182 Calculus 1 and
261101 Physics 1

บทนำเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบแรง 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์ สมการสำหรับสมการสมดุลในการวิเคราะห์แรง โครงถัก โครงกรอบ เครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระจายบนคาน ความเสียดทานแห้ง งานเสมือนและเสถียรภาพ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่

Introduction to statics; force system analysis: two-dimensional, three- dimensional; applications of equilibrium equation for force analysis: truss, frame machine; distributed force analysis on beam; dry friction; virtual work and stability; area moment of inertia

302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5)

Engineering Drawing

การเขียนตัวอักษร การฉายภาพแบบออโธกราฟฟิค การเขียนแบบออโธกราฟฟิคและการเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ภาพตัด วิวช่วยและแผ่นคลี่ การเขียนแบบร่างด้วยมือ การเขียนแบบโดยละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ พื้นฐานการเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings, basic computer-aided drawing

302202 พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Fundamental of Occupational Health, Safety and Environment

ความเป็นมาและความสำคัญของการจัดการ อาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม กฎหมายที่เกี่ยวข้อง หลักการด้านความปลอดภัย อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล ความปลอดภัยของอาคารและอุปกรณ์ประกอบในโรงงาน หม้อน้ำ ถังความดัน ระบบท่อไอน้ำ ปั้นจั่น ระบบไฟฟ้า ระบบดับเพลิง สารเคมีและสารอันตรายที่เป็นพิษ ที่อับอากาศ สุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนและหลักการประเมินความเสี่ยง

Background and importance of occupational Health safety and environmental management; relevant law; principles of safety; personal safety equipment; building safety and factory safety equipment; boiler; pressure vessel; steam pipe system; crane; electrical system; fire suppression system; chemicals and hazardous substances; confined space; hygiene and environment; procedures and principles of risk assessment

302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)

Engineering Mechanics 2

วิชาบังคับก่อน : 302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 302111 Engineering Mechanics 1

จลนศาสตร์ของอนุภาคและของเทหวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่เชิงเส้นตรง การเคลื่อนที่เชิงเส้นโค้งบนระนาบ การเคลื่อนที่แบบหมุน การเคลื่อนที่สัมบูรณ์กับการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ จลนพลศาสตร์ของอนุภาคและเทหวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน งานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม

Kinematics of particle and rigid body; rectilinear motion; plane curvilinear motion; rotation; absolute and relative motion; kinetics of particle and rigid body; Newton's second law of motion; work and energy; impulse and momentum

302213 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6)

Mechanics of Machinery

วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2

การวิเคราะห์ความเร็วและความเร่ง การวิเคราะห์จลนศาสตร์และแรงพลศาสตร์ของอุปกรณ์ทางกล ชิ้นต่อโยง ขบวนเฟือง และระบบทางกล การสมดุลของมวลหมุนและมวลที่เคลื่อนที่กลับไปมา

Velocity and acceleration analysis; kinematics and dynamics force analysis of mechanical devices, linkage, gear trains and mechanical systems; balancing of rotating and reciprocating mass

302232 อุณหพลศาสตร์ 1 3(3-0-6)

Thermodynamics 1

วิชาบังคับก่อน : 261101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 261101 Physics 1

แนวความคิดพื้นฐานและความรู้เบื้องต้น งานและความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน มวล และ ปริมาตรควบคุม พื้นฐานการถ่ายเทความร้อน กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ เอนโทรปี

Basic concepts and introduction; work and heat; first law of thermodynamics; conservation laws of energy, mass and control volume; basic heat transfer; second law of thermodynamics and applications; entropy

302233 อุณหพลศาสตร์ 2 3(3-0-6)

Thermodynamics 2

วิชาบังคับก่อน : 302232 อุณหพลศาสตร์ 1

Prerequisite : 302232 Thermodynamics 1

เอ็กเซอร์ยี วัฏจักรกำลังไอน้ำ วัฏจักรกำลังแก๊ส วัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสม ของผสมระหว่างอากาศ-ไอน้ำและการปรับอากาศ ปฏิกิริยาเคมี

Exergy; vapor power cycles; gas power cycles; refrigeration cycles; gas mixture; air-vapor mixture and air conditioning; chemical reaction

302234 กลศาสตร์ของของไหล 3(3-0-6)

Mechanics of Fluids

วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 252284 Calculus 3

สมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของของไหล สมการสภาพต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลแบบคงตัวของของไหลที่กดอัดไม่ได้ บทนำเกี่ยวกับการไหลแบบคงตัวของของไหลที่กดอัดได้

Properties of fluids; fluid statics; continuity equation; momentum equation; energy equation; dimensional analysis and similarity; steady incompressible flow; introduction to steady compressible flow

302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-1)

Mechanical Engineering Design Workshop

ประเภทของปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล ปฏิบัติการกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กลไกพื้นฐานและชิ้นส่วนทางกล พื้นฐานอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ ชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน โครงงาน

Types of mechanical engineering problems; workshops in design thinking and creative problem solving, basic mechanisms and mechanical elements, basic thermodynamics and applications, basic electrical and electronics elements; projects

302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(2-2-5)

Computer Programming for Mechanical Engineers

ระบบคอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้น แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม และโปรแกรมภาษาไพธอน โครงสร้างการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน ชนิดข้อมูล ตัวแปร การกำหนดค่า นิพจน์ ตัวดำเนินการ และตัวถูกดำเนินการ เงื่อนไข การตัดสินใจ การควบคุมทิศทาง การทำซ้ำ ฟังก์ชั่น โมดูลและแพ็คเกจ การจัดการข้อผิดพลาด การจัดการแฟ้มข้อมูล และการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอลโทรเลอร์ อาดูโน่แพลตฟอร์มและแอพพลิเคชั่นซอฟต์แวร์สภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนา การเขียนโปรแกรมใช้งานพอร์ต Digital I/O และ Analog Input การประยุกต์การใช้งานโมดูลต่าง ๆ ของอาดูโน่แพลตฟอร์ม

Introduction to computer system, introduction to computer programming and Python programming, Python programming structure, data type, variable and parameter, data value assignment, statement, operator and assignment, if-else, condition expression, flow control, loop, function and module, try-exception, file operation and object-oriented programming Introduction to microcontroller, Arduino platform, integrated development environment software, digital and analog i/o port programming, another Arduino module programming and its applications

302302 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

Economics for Engineers

หลักการและเทคนิคพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์โครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ มูลค่าของเงินตามเวลา วิธีการเปรียบเทียบโครงการ การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ค่าเสื่อมราคา การประเมินบนความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การคำนวณเกี่ยวกับภาษีเงินได้

Basic principle and techniques for economically analysis of engineering project , net present value, methods of project comparison, analysis of replacement, breakeven point analysis, depreciation, risk analysis and uncertainty, income tax computation

302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(2-2-5)

Numerical Methods for Mechanical Engineers

วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 252284 Calculus 3

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ความผิดพลาด รากของสมการ สมการพีชคณิตเชิงเส้น การปรับเส้นโค้ง การหาค่าอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล

Computer programming for solving engineering problems; error analysis; roots of equations; linear algebraic equations; curve fitting; numerical differentiation and integration; ordinary differential equations; partial differential equations; use of commercial programs in solving mechanical engineering problems

302315 การออกแบบเครื่องจักรกล 3(3-0-6)

Machine Design

วิชาบังคับก่อน : 302321 กลศาสตร์ของของแข็ง

Prerequisite : 302321 Mechanics of Solids

หลักการพื้นฐานของการออกแบบเครื่องจักรกล สมบัติของวัสดุ ทฤษฎีการวิบัติ การออกแบบชิ้นส่วนพื้นฐานของเครื่องจักรกล โครงงานออกแบบ

Fundamentals of mechanical design; properties of materials; theories of failure; design of simple machine elements; design project

302317 แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม 3(3-0-6)

The Foundation Concept of DSCI

แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม กระบวนการคิดเชิงออกแบบ: กรอบความคิด, กระบวนการคิด, แนวปฏิบัติ, การคิดเชิงวิเคราะห์และการคิดเชิงสังเคราะห์, ทำความเข้าใจ, เข้าถึงปัญหา, พัฒนาคำตอบ, นำส่งต้นแบบ; การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ: ความต้องการและข้อจำกัด, พัฒนาการของชิ้นงานต้นแบบ, พื้นฐานเจนเนอเรทีพดีไซน์; การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์: สร้างความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง, แสวงหาแนวคิดนอกกรอบ, พัฒนาคำตอบ, ลงมือปฏิบัติ; นวัตกรรม: ประเภท, นวัตกรรมและความเสี่ยง, การทำธุรกิจสินค้านวัตกรรม

The foundation concept of DSCI

Design thinking: mindset, process, practice, divergent and convergent thinking, discover, define, develop, deliver; Systematic creativity: requirements and constrains, revolution of prototype, minimum viable prototype, basic concept of generative design; Creative problem solving: clarify, ideate, develop, implement; Innovation: type, innovation and risk, commercialization of innovative product

302318 การออกแบบด้วยต้นแบบดิจิตอลสำหรับผู้เริ่มต้น 3(2-3-5)

Design With Digital Prototype for Beginners

ประเภทของชิ้นงานต้นแบบ; พัฒนาการของชิ้นงานต้นแบบในการออกแบบ; การสร้างชิ้นงานสามมิติ: โปรแกรมสร้างชิ้นงานสามมิติบนระบบก้อนเมฆ, พื้นที่ทำงานร่วมกัน, การสร้างชิ้นงานของแข็ง, การสร้างชิ้นงานพื้นผิว, ชิ้นส่วนและการประกอบ, การวิเคราะห์การเคลื่อนที่, ข้อมูลชิ้นงาน และ การให้ขนาดในสองมิติ; การตัดสินใจในการออกแบบ: หน้าที่, ขนาด, กระบวนการผลิต, วัสดุที่เลือกใช้; การทดสอบแบบจำลองชิ้นงานขั้นพื้นฐาน

Type of prototype; Revolution of prototyping in design; 3D Modelling: Cloud-based 3D modelling software, collaborative space, solid modelling, surface modelling, parts and assembly, motion analysis, 2D information and dimensioning; Design decision: function, dimension, manufacturing process, material selection, basic simulation

302321 กลศาสตร์ของของแข็ง 3(3-0-6)

Mechanics of Solids

วิชาบังคับก่อน : 302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 302111 Engineering Mechanics 1

แรงและความเค้น ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ภาระในแนวแกน การวิเคราะห์ความเค้น การวิเคราะห์ความเครียด ภาชนะความดันผนังบาง ภาระบิดในเพลา ภาระดัด ความเค้นในคาน ผังแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด การโก่งของคาน การโก่งของเสา ภาระผสม วงกลมมอร์และความเค้นผสม เกณฑ์ความเสียหาย

Forces and stresses; stress-strain relationship; axial load; analysis of stress; analysis of strain; thin-walled pressure vessels; torsional loading of shaft; flexural load; stress in beams, shear force and bending moment diagrams; deflection of beams; buckling of columns; combine loading; Mohr’s circle and combined stresses; failure criterion

302322 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6)

Automatic Control Engineering

วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 252284 Calculus 3

หลักการการควบคุมอัตโนมัติ การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองของส่วนประกอบต่างๆของการควบคุมเชิงเส้น เสถียรภาพของการควบคุมแบบป้อนกลับเชิงเส้น การวิเคราะห์การตอบสนองเชิงเวลาและการออกแบบ การตอบสนองเชิงความถี่ การออกแบบและการชดเชยในระบบควบคุม

Automatic control principles; analysis and modeling of linear control elements; stability of linear feedback systems; time domain analysis and design; frequency response; design and compensation of control systems

302324 แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์ 3(3-0-6)

Introduction to Mechatronics System

แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์ พื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบจักรกลไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิก ระบบนิวเมติกส์ การวิเคราะห์และออกแบบการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบต่างๆ ข้างต้น

Introduction to mechatronics system, basic electronics, connectivity between computer and electromechanical systems, hydraulic systems, pneumatic systems, analysis and design of those systems connectivity

302325 การสั่นสะเทือนทางกล 3(3-0-6)

Mechanical Vibrations

วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2

ระบบที่มีหนึ่งระดับขั้นเสรี การสั่นสะเทือนโดยการบิด การสั่นสะเทือนแบบอิสระและแบบบังคับ วิธีของระบบเสมือน ระบบที่มีหลายระดับขั้นเสรี วิธีการและเทคนิค สำหรับการลดและการควบคุมการสั่นสะเทือน

System with one degree of freedom; torsional vibration; free and forced vibration; method of equivalent system; systems having several degrees of freedom; methods and techniques for reduction and control of vibrations

302331 วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ 3(3-0-6)

Air-Conditioning and Ventilation Engineering

วิชาบังคับก่อน : 302233 อุณหพลศาสตร์ 2

Prerequisite : 302233 Thermodynamics 2

สมบัติทางไซโครเมตริกและกระบวนการของอากาศ การประมาณภาระการทำความเย็น อุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศชนิดต่างๆ การออกแบบการกระจายลมและระบบท่อลม การออกแบบระบบการระบายอากาศ สารทำความเย็นและการออกแบบท่อสารทำความเย็น การควบคุมเบื้องต้นในการปรับอากาศ ความปลอดภัยด้านอัคคีภัยในระบบปรับอากาศ คุณภาพอากาศภายในอาคาร ประสิทธิภาพพลังงานในระบบปรับอากาศ

Psychrometric properties and processes of air, cooling load estimation, air conditioning equipment, various types of air conditioning systems, air distribution and duct system design, ventilation system design, refrigerants and refrigerant piping design, basic controls in air conditioning, fire safety in air conditioning system, indoor air quality, energy efficiency in air conditioning system

302332 การทำความเย็น 3(3-0-6)

Refrigeration

วิชาบังคับก่อน : 302233 อุณหพลศาสตร์ 2

Prerequisite : 302233 Thermodynamics 2

ทบทวนอุณหพลศาสตร์ สมบัติของไซโครเมตริกของอากาศ และบทนำการทำความเย็น กระบวนการทำความเย็นอุดมคติและจริง กระบวนการทำความเย็นแบบหลายความดัน สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การคำนวณภาระการทำความเย็น เครื่องอัด เครื่องควบแน่น เครื่องระเหย ลิ้นลดความดันสารทำความเย็น/อุปกรณ์วัดและควบคุมระดับ การควบคุมสารทำความเย็น อุปกรณ์วาล์ว ระบบควบคุมไฟฟ้าและการตรวจสอบ ท่อสารทำความเย็นและการออกแบบภาชนะความดัน ความปลอดภัย

Review of thermodynamics, psychrometric property of air and introduction of refrigeration, ideal and real refrigeration processes, multi-pressure refrigeration process, refrigerant and lubricating oil, refrigeration load calculations, compressors, condensers, evaporators, refrigerant expansion/metering devices and level control, refrigerant controls, valve components, electrical control and monitoring system, refrigerant piping and vessel design, safety

302335 การถ่ายเทความร้อน 3(3-0-6)

Heat Transfer

วิชาบังคับก่อน : 302234 กลศาสตร์ของของไหล

Prerequisite : 302234 Mechanics of Fluids

รูปแบบการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนที่สภาวะคงตัวในหนึ่งมิติและสองมิติ การนำความร้อนที่สภาวะไม่คงตัว การวิเคราะห์เชิงมิติของการพาความร้อน รูปแบบของการพาความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การแผ่รังสีความร้อน การเดือดและการควบแน่น การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีทางตัวเลขกับปัญหาทางการถ่ายเทความร้อน

Modes of heat transfer; one- and two-dimensional steady-state heat conduction; transient heat conduction; dimensional analysis of heat convection; modes of convective heat transfer; heat exchangers; heat radiation; boiling and condensation; application of numerical method to heat transfer problems

302338 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 3(3-0-6)

Heat Exchanger Design

วิชาบังคับก่อน : 302335 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite : 302335 Heat Transfer

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ระเบียบวิธีวิเคราะห์ และวิธีทดลองในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การประยุกต์หลักการนำ การพา การแผ่รังสี การควบแน่น การเดือด ความเค้น และการสั่นสะเทือนมาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

Theory and application of numerical, analytical, and experimental methods to selected heat transfer problems; application of principles of conduction, convection, radiation, condensation, boiling, stress, and vibrations to a design of heat exchange equipments

302342 ระบบของไหลกำลังและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ 3(2-3-5)

Fluid Power System and Automation Technology

ระบบนิวเมติกส์ อุปกรณ์ต้นกำลังและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ระบบท่อในระบบนิวเมติกส์ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานในระบบนิวเมติกส์ ตัวขับเคลื่อนนิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ต้นกำลังและควบคุมคุณภาพน้ำมันไฮดรอ ท่อ สาย และข้อต่อไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ตัวขับเคลื่อนไฮดรอลิกส์ หลักการเขียนแผนภาพวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์และวงจรพื้นฐาน การออกแบบวงจรควบคุมในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์พื้นฐาน การจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การควบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าด้วย PLC

Pneumatic system, pneumatic power and service equipment, piping, pneumatic control element, pneumatic actuator, hydraulic system, hydraulic power and service equipment, piping and fitting, hydraulic control element, hydraulic actuator, basic pneumatic and hydraulic circuit and diagram, pneumatic and hydraulic simulation, electro - pneumatic and hydraulic equipment, programable logic control, pneumatic and hydraulic system control with PLV

302344 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง 3(3-0-6)

Power Plant Engineering

วิชาบังคับก่อน : 302233 อุณหพลศาสตร์ 2

Prerequisite : 302233 Thermodynamics 2

หลักการเปลี่ยนรูปของพลังงานและการนำมาใช้ได้ของพลังงานทางอุณหพลศาสตร์ การวิเคราะห์เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ การศึกษาองค์ประกอบของโรงจักรต้นกำลังไอน้ำ โรงจักรต้นกำลังกังหันแก๊ส และโรงจักรต้นกำลังเครื่องยนต์สันดาปภายใน โรงจักรต้นกำลังวัฏจักรร่วมและพลังความร้อนร่วม โรงจักรต้นกำลังพลังน้ำ โรงจักรต้นกำลังนิวเคลียร์ เครื่องมือวัดและการควบคุม เศรษฐศาสตร์ของโรงจักรต้นกำลังและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Energy conversion principles and exergy; fuels and combustion analysis; component study of steam, gas turbine, internal combustion engine power plants, combined cycle and cogeneration power plant, hydro power plant, nuclear power plant, control and instrumentation, power plant economics and environmental impacts

302345 พลศาสตร์ของก๊าซ 3(3-0-6)

Gas Dynamics

วิชาบังคับก่อน : 302234 กลศาสตร์ของของไหล

Prerequisite : 302234 Mechanics of Fluids

บทนำเกี่ยวกับพลศาสตร์ของแก๊ส แนวคิดเบื้องต้นทางอุณหพลศาสตร์และพลศาสตร์ของของไหล แนวคิดเชิงโมเลกุลและคอนตินิวอั้ม กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ กฎการอนุรักษ์สำหรับของไหลที่เคลื่อนที่ การไหลของของไหลที่อัดตัวได้แบบไอเซ็นโทรปิก คลื่นช็อคตั้งฉาก คลื่นช็อคเคลื่อนที่และคลื่นช็อคเอียง การไหลผ่านหัวฉีด การไหลแบบแพรนด์เทิล-เมเยอร์ การไหลแบบเรย์เลห์ และการไหลแบบแฟนโน

Introduction to gas dynamics; elementary concepts in thermodynamics and fluid dynamics; molecular and continuum concepts for fluids; first and second laws of thermodynamics; conservation laws for moving fluids; isentropic compressible flow; normal shock; moving and oblique shocks; flow through nozzles, Prandtl-Meyer flow; Rayleigh flow; Fanno flow

302351 เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 2(1-3-3)

Mechanical Drawing

วิชาบังคับก่อน : 302151 เขียนแบบวิศวกรรม

Prerequisite : 302151 Engineering Drawing

การให้ขนาดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต การเขียนแบบและสัญลักษณ์ มาตรฐานของเกลียว เฟือง สปริง ลูกเบี้ยวและเครื่องยึดแบบต่าง ๆ การเขียนแบบงานเชื่อม การเขียนแบบงานท่อ การเขียนแบบสั่งงาน การเขียนแบบแยกส่วน การเขียนแบบประกอบ การเขียนแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย

Dimensioning and geometric tolerancing; drawing and standard symbol for thread, gear, spring, cam and fastener drawing; welding drawing; piping drawing; working drawing; detail drawing; assembly drawing; computer-aided drafting

302361 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล 3(2-2-5)

Computer Aided Mechanical Engineering Design

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบและวิเคราะห์ปัญหาด้านวิศวกรรมเครื่องกล สร้างแบบจำลองและติดตามพฤติกรรมแบบจำลองของปัญหาด้านวิศวกรรมเครื่องกลและงานที่เกี่ยวข้อง

Use of computer for design and analysis of mechanical engineering problems. modeling and simulations of mechanical engineering problems and related applications

302368 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1 1(0-3-1)

Laboratory for Mechanical Engineers 1

พื้นฐานการทำการทดลอง การใช้เครื่องมือ การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน การเขียนและจัดทำรายงาน ปฏิบัติการทางกลศาสตร์ กลศาสตร์ของของแข็งและของไหล การสั่นสะเทือน

Basics of experimentation; instrumentation, data collection and analysis; error analysis writing and reporting of experimental results; experiments in mechanics, mechanics of solids and fluids, vibrations

302369 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2 1(0-3-1)

Laboratory for Mechanical Engineers 2

วิชาบังคับก่อน : 302368 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1

Prerequisite : 302368 Laboratory for Mechanical Engineers 1

ปฏิบัติการทางกลศาสตร์ของของไหล อุณหพลศาสตร์และการถ่ายเทความร้อน

Experiments in mechanics of fluids, thermodynamics and heat transfer

302375 โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงาน 3(3-0-6)

สำหรับธุรกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม

Manufacturing Logistics and Energy Cost Saving for SMEs

นิยามและความสำคัญของโลจิสติกส์การผลิต การออกแบบระบบการจัดการการดำเนินงาน การวางผังโรงงาน การวางแผนและตารางการผลิต สินค้าคงคลัง การลดต้นทุนพลังงานในระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบอัดอากาศ ระบบทำความเย็น ระบบทางความร้อน เครื่องมือเบื้องต้นในการตรวจสอบพลังงาน

Definition and importance of manufacturing logistics; operation management system design, plant layout, production table and production planning; inventory stock; energy cost saving in electricity, air conditioning system, compressed air, refrigeration, and thermal systems; basic instruments in energy audit

302376 พลังงานชีวมวล 3(3-0-6)

Biomass Energy

นิยามและความสำคัญของชีวมวล ปริมาณและชนิด ชีวมวลอัดแท่ง ถ่านชีวมวล ก๊าซชีวมวล เชื้อเพลิงก๊าซจากกระบวนการทางความร้อน ไบโอดีเซล แอลกอฮอล์จากชีวมวล

Definition and importance of biomass; quantity and type of biomass; biomass briquette; charcoal; biogas; gaseous fuel from thermal process; biodiesel; alcohol from biomass

302381 วิศวกรรมยานยนต์ 3(2-3-5)

Automotive Engineering

วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2

ประเภทและองค์ประกอบของเครื่องยนต์ เครื่องยนต์สันดาปภายใน พารามิเตอร์ของเครื่องยนต์ มลภาวะ ระบบส่งกำลัง ระบบบังคับเลี้ยว ระบบกันสะเทือน ระบบเบรก ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ล้อและยาง แนวทางทดสอบและดูแลรักษารถยนต์ การขับขี่รถยนต์เบื้องต้น เชื้อเพลิงทางเลือกสำหรับรถยนต์ ยานยนต์อนาคต ยานยนต์ไฟฟ้า ปฏิบัติการด้านวิศวกรรมยานยนต์

Types and components of engine; internal combustion engine; engine parameters; emission; power transmission system; steering system; suspension system; braking system; electrical and electronic system; wheels and tires; vehicle testing and maintenance concepts; basic vehicle handling; alternative fuels for vehicle; future vehicles; electric vehicle automotive laboratory

302385 การควบคุมยานยนต์ 3(3-0-6)

Automotive Control

แบบจำลองระบบ การตอบสนองของระบบ พื้นฐานของการควบคุม การออกแบบระบบควบคุม การออกแบบระบบควบคุมยานยนต์ การสร้างแบบจำลองระบบแอคชูเอเตอร์ เซ็นเซอร์และการควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ การควบคุมระบบยานยนต์

System models; system response; basic of control; control system design; automotive control system design; system model actuator sensors and electronic control; control of automotive system

302386 กลศาสตร์ยานยนต์ 3(3-0-6)

Mechanics of Vehicles

วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2

ความเร่งและสมรรถนะการห้ามล้อ ภาระทางถนน แรงต้านและกำลังที่ต้องการ สมรรถนะของเครื่องยนต์และระบบส่งกำลัง การเลี้ยวที่สภาวะคงที่ พลศาสตร์การขับขี่ ระบบบังคับเลี้ยวและระบบกันการสะเทือน คุณลักษณะเฉพาะของล้อยาง พลศาสตร์การพลิกคว่ำ กลศาสตร์การส่งถ่ายน้ำหนัก

Acceleration and braking performance; road loads; resistance forces and required power; engine performance and transmission system; steady-state cornering; ride dynamics; steering and suspension systems; tired characteristics; rollover dynamics; mechanics of vehicle load transfer

302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน 3(3-0-6)

Internal Combustion Engineering

วิชาบังคับก่อน : 302233 อุณหพลศาสตร์ 2

Prerequisite : 302233 Thermodynamics 2

หลักการพื้นฐานทางเครื่องยนต์สันดาปภายใน เชื้อเพลิงและการสันดาป วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศในอุดมคติ อุณหพลศาสตร์ การสันดาปและการถ่ายเทความร้อนที่เกิดในเครื่องยนต์ ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังของเครื่องยนต์ สมรรถนะและการทดสอบ

Internal combustion engine fundamentals; fuel and combustion; ideal fuel-air cycle; thermodynamics, combustion and heat transfer within the engine; factors affecting engine power; performance and testing

302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

Training in Mechanical Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)

การฝึกงานกับบริษัท ผู้ประกอบการ หรือหน่วยงานภาครัฐที่ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลอย่างน้อย 270 ชั่วโมง เพื่อพัฒนาทักษะและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ปัญหาในสถานประกอบการ

Training with companies, entrepreneurs, or government agencies with mechanical engineering practice for at least 270 hours in order to develop their skills and be able to apply their knowledge in mechanical engineering to solve problems in workplace

302399 การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-1)

Mechanical Engineering Pre-project

วรรณกรรมปริทัศน์ เลือกหัวข้อโครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงงาน ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วางแผนการดำเนินงานตลอดโครงงานและดำเนินงานตามแผนในส่วนของการเตรียมโครงงาน รายงานการเตรียมโครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล นำเสนอโครงงาน ทั้งนี้ให้อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

Literature review; select project topic in mechanical engineering; set up objectives and scope of the project; study of relevant theories. Project planning and proceeding the pre-project section; mechanical engineering pre-project report; presentation; the project has to be supervised by project advisor

302400 การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-2-1)

Preparing for a Career in Mechanical Engineering

สาขาอาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกล สิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายของผู้มีเงินได้ การทบทวนองค์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกล กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานทางวิศวกรรม เช่น การเขียนและอ่านแบบเครื่องกล งานซ่อมบำรุง งานระบบท่ออุตสาหกรรม งานระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศ งานระบบโรงจักรต้นกำลัง งานเครื่องจักรกลและงานเครื่องจักรกลของไหล งานระบบอัตโนมัติ มาตรฐานอุตสาหกรรมและกิจกรรมส่งเสริมทางอุตสาหกรรม ความปลอดภัย เป็นต้น แนะนำการขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล

Career fields in mechanical engineering; rights and duties of income earners; review of mechanical engineering knowledge, engineering design processes, standards and laws relating to engineering work: mechanical drawing and reading, maintenance, industrial piping, refrigeration and air conditioning system, power plant system, machines and turbomachinery, automation, industrial standards and supporting activities, safety, etc.; introduction to license for professional practice application

302403 สถิติสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

Statistics for Engineers

ทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ค่าคาดหมายและโมเมนต์ฟังก์ชัน การทดสอบสมมติฐานและการอนุมานทางสถิติ การถดถอยเชิงเส้นตรงและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประยุกต์ใช้กระบวนการทางสถิติในการแก้ปัญหา

Probability Theory; random variables; discrete and continuous probability distribution; expected value and moments; hypothesis testing and statistical inference; regression and correlation; analysis of variance and application of statistical methods in problem solving

302411 ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม 3(3-0-6)

Engineering Optimization

วิชาบังคับก่อน : 302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล

Prerequisite : 302301 Computer Programming for Mechanical Engineers

พื้นฐานของการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคำนวณหาคำตอบที่ให้ค่าเหมาะสมที่สุดเพื่อแก้ปัญหาจากแบบจำลองเชิงกำหนดและแบบจำลองสโตแคสติก ประกอบด้วย พื้นฐานของออพติไมเซชัน การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การหาคำตอบที่ให้ค่าเหมาะสมที่สุดจากฟังก์ชั่นที่มีเงื่อนไขกำหนดและฟังก์ชั่นที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนด รวมถึงฟังก์ชั่นที่ไม่ต่อเนื่อง การหาคำตอบด้วยกระบวนการฮิวริสติก และกรณีตัวอย่างปัญหาทางด้านวิศวกรรม

Introduction to basic mathematical modelling and computational methods for solving deterministic and stochastic optimization problems including Optimization introduction, mathematical modeling, unconstrained optimization, constrained optimization, discrete optimization, heuristic algorithms, case study in engineering practice

302412 ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)

Basic Biomechanics

คำจำกัดความและขอบข่ายของชีวกลศาสตร์ พื้นฐานกายวิภาคศาสตร์และชีวกลศาสตร์ของเนื้อเยื่อและข้อต่อต่างๆ ในระบบโครงสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก การวิเคราะห์สมดุล จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของมนุษย์ เทคนิคการวัดที่ใช้ในงานวิจัยด้านชีวกลศาสตร์

Definition and scope of biomechanics; basic anatomy and biomechanics of tissues and joints of musculoskeletal systems; equilibrium analysis; kinematics and kinetics of human movement; measurement techniques used in biomechanical research

302413 แนะนำการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์ 3(2-2-5)

Introduction to Biomechanical System Simulation

แนะนำเกี่ยวกับชีวกลศาสตร์ ประเภทของการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์ เทคนิคการจำลอง แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การศึกษาการลู่เข้าของผลเฉลย วิธีการสอบทวน กรณีศึกษาการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ 3 มิติจากข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ โครงงานการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์พื้นฐานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Introduction to biomechanics; types of biomechanical system simulation; simulation techniques; basic concepts of the Finite Element Method; mesh convergence study; validation; cases study; three-dimensional finite element model generation from medical imaging data; basic biomechanical system simulation project using software packages

302415 ระเบียบวิธีการออกแบบ 3(2-2-5)

Design Methodology

แนวคิดในการออกแบบทางวิศวกรรม การออกแบบอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ความต้องการ การกำหนดคุณลักษณะ การพัฒนาหลักการทำงาน การกำหนดรายละเอียดและการผลิต การตัดสินใจ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การเลือกใช้วัสดุ โครงงานการออกแบบ

Engineering design thinking; systematic design process; requirement analysis; design specification; concept design; detail design and manufacturing; decision making; creativity and innovation; material selection; design project

302417 การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ 3(2-2-5)

Systematic Creativity

การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ กรอบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ แผนผังแบบก้นหอย แผนผังแบบวี การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ วิธีทากุชี เทคนิคการสร้างแนวคิด ตารางการตัดสินใจ และ ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น

Systematic creativity; New Product Development (NPD); Product development framework; spiral model; V-model; Quality Function Deployment (QFD); Taguchi method; Concept generation techniques; decision matrix and TRIZ

302418 การพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ 3(2-2-5)

Prototyping with 3D-Printing Technology

เทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติและการนำไปใช้ ประเภทของเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติ ประเภทของวัสดุขึ้นรูปสำหรับการพิมพ์สามมิติ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ การเปลี่ยนแปลงภาคการผลิตด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ เครื่องพิมพ์สามมิติประเภทฉีดพลาสติก ส่วนประกอบพื้นฐาน หลักการทำงาน ตัวแปรพื้นฐานในการตั้งค่าการพิมพ์ กระบวนการพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยการพิมพ์3มิติ การสร้างชิ้นงานดิจิตอลสามมิติ การจัดเตรียมไฟล์สำหรับขึ้นรูปด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ การเลือกวัสดุและการตั้งค่าการพิมพ์ การตรวจสอบชิ้นงาน

3 D-printing technology and its applications: 3 D-printing technology landscape, printing materials, applications of 3D-printing technology, paradigm shift in production process with 3 D-printing technology; Fused Filament Fabrication (FFF) machine, fundamental configuration, operating principle, printing variables set-up; Prototyping with 3D-printing: digital 3 D-prototyping, preparation for printing, material selection and printing dialog, printed artifact inspection

302419 การจำลองระบบทางกล 3(3-0-6)

Mechanical System Simulation

วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2

ระบบและการตอบสนอง หลักการพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองระบบ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ระบบทางกลและการจำลอง ระบบของไหลและการจำลอง ระบบทางความร้อนและการจำลอง ระบบเครื่องจักรกลไฟฟ้าและการจำลอง การประยุกต์ใช้ซอฟแวร์ในการสร้างแบบจำลองระบบ

System and response; fundamental of system modeling; mathematical system models; mechanical systems and modeling; Fluid systems and modeling; thermal systems and modeling; electromechanical system and modeling; software applications in system modeling

302423 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(2-2-5)

Finite Element Method

วิชาบังคับก่อน : 302321 กลศาสตร์ของของแข็ง

Prerequisite : 302321 Mechanics of Solids

บทนำเกี่ยวกับระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างรูปไฟไนต์เอลิเมนต์ ฟังก์ชันการประมาณในเอลิเมนต์ การวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาหนึ่งมิติ การแบ่งโดเมนออกเป็นเอลิเมนต์ การรวมสมการของเอลิเมนต์ การวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาสองและสามมิติ การใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Introduction to finite element method, finite element formulation, element interpolation function, finite element analysis of one dimensional problems, discretizations of the domain into elements, assembly of element equations, finite element analysis of two and three dimensional problems; use of finite element program in solving engineering problems

302431 การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร 3(3-0-6)

Indoor Air Quality Control

วิชาบังคับก่อน : 302232 อุณหพลศาสตร์ 1

Prerequisite : 302232 Thermodynamic 1

คุณภาพอากาศภายในอาคาร ประเภทของมลพิษในอากาศ ระบบระบายอากาศ ไซโครเมทริก การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศ การกรองและการทำความสะอาดอากาศ คุณภาพอากาศภายในที่พักอาศัย อาคารสำนักงาน และสถานบริการสุขภาพ วิธีและมาตรฐานสำหรับการประเมินคุณภาพอากาศภายในอาคาร ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบระบายอากาศกับคุณภาพอากาศภายในอาคาร ระบบกู้คืนความร้อนจากการระบายอากาศ

Indoor air quality (IAQ); types of pollutions; ventilation systems; psychometrics; IAQ control in air-conditioning, filtration and air cleaning; indoor air quality in residential, non-residential and healthcare buildings; methodologies and standards for IAQ assessment; energy efficiency and IAQ performance of ventilation systems and controls, heat recovery ventilation

302434 กลศาสตร์ของของไหลขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Mechanics of Fluids

วิชาบังคับก่อน : 302234 กลศาสตร์ของของไหล

Prerequisite : 302234 Mechanics of Fluids

การไหลอุดมคติแบบไม่หมุนตัว ศักย์ความเร็ว ฟังก์ชันการไหล เส้นสายธารและแนวศักย์คงที่ การวิเคราะห์การไหลแบบไม่หมุนตัวสองมิติ สมมติฐานการไหลแบบปั่นป่วน ความยาวผสมแพรนด์เทิล สมการเนเวียร์-สโตกส์สำหรับปริมาณตัวกลางเวลาเฉลี่ย ความเค้นปรากฏ ทฤษฎีชั้นชิดผิว สมการเบลเซียส สมการอินทิกรัลโมเมนตัมของวอนคาร์มานและความเสียดทานพื้นผิว แรงฉุดของแผ่นเรียบ การไหลบนขอบเขตโค้ง การแยกตัว แรงฉุดของวัตถุจม เวคหลังทรงกระบอก ทฤษฎีแพนอากาศ การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีทางตัวเลขกับปัญหา ทางกลศาสตร์ของไหล

Idealized flows irrotational; flow velocity potential; stream function; streamlines and lines of constant potential; analysis of two-dimensional irrotational flow; hypotheses for turbulent flow; Prandtl's mixing length; Navier-stokes equations for mean-time-average quantities; apparent stress; boundary-layer theory; Blasius' equation; Von Karman integral momentum equation and skin friction; drag for smooth plates; flow over curved boundaries; separation; drag on immersed bodies; wake behind a cylinder; airfoil theory; application of numerical method of fluid mecahnics problems

302435 เครื่องจักรกลของไหล 3(3-0-6)

Fluid Machinery

วิชาบังคับก่อน : 302234 กลศาสตร์ของของไหล

Prerequisite : 302234 Mechanics of Fluids

ทฤษฎีพื้นฐานของเครื่องจักรแบบโรโตไดนามิกส์ สมรรถนะของเครื่องจักรกลของไหลสำหรับของไหลแบบกดอัดไม่ได้ ทบทวนการไหลแบบกดอัดได้ สมรรถนะของเครื่องจักรกลของไหลสำหรับของไหลแบบกดอัดได้ เครื่องจักรกลของไหลประเภทอื่นๆ ปฏิสัมพันธ์ของเครื่องจักร-เครือข่ายท่อ

Fundamental theory of rotodynamic machines; performance of fluid machines for incompressible flow fluid; review of compressible flow; performance of fluid machines for compressible flow fluid; other types of fluid machines; machine-network interactions

302436 การออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(3-0-6)

Water Fire Sprinkler System Design for Mechanical Engineer

พฤติกรรมของไฟ กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ประเภทของระบบดับเพลิง ระบบท่อยืนและสายฉีดน้ำดับเพลิง พื้นฐานการออกแบบและวางผังระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ วิธีตารางท่อและวิธีการคำนวณทางชลศาสตร์ ปั๊มดับเพลิง ถังเก็บน้ำดับเพลิง กรณีศึกษา พื้นฐานการออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำสำหรับคลังสินค้า

Fire behavior; relevant laws and standards; types of fire protection system; standpipe and hose system; basic fire sprinkler system design and layout; pipe schedule and hydraulic calculation; fire pump; water storage tank; case study; basic water fire-sprinkler system design for warehouse

302437 การออกแบบห้องสะอาด 3(3-0-6)

Clean Room Design

วิชาบังคับก่อน : 302232 อุณหพลศาสตร์ 1

Prerequisite : 302232 Thermodynamic 1

แนะนำห้องสะอาด อนุภาคและสิ่งปนเปื้อน ระดับชั้นของห้องสะอาด การเลือกและการใช้กรองอากาศ การควบคุมสภาพแวดล้อมในห้อง การออกแบบห้องสะอาด การควบคุมการไหลของอากาศ ห้องสะอาดสำหรับงานชีววิทยา ห้องสะอาดสำหรับงานไมโครอิเล็คทรอนิคส์

Introduction to clean room; particles and contaminant; cleanrooms classification; selection and application of air filter; room environment controlling; clean room design; air flow controlling; biological clean room; microelectronics clean room

302439 การออกแบบระบบท่อ 3(3-0-6)

Design of Plumbing Systems

วิชาบังคับก่อน : 302234 กลศาสตร์ของของไหล

Prerequisite : 302234 Mechanics of Fluids

หลักการพื้นฐานในการออกแบบระบบท่อในอาคาร เกณฑ์และมาตรฐาน การออกแบบระบบท่อประปา ระบบท่อระบายน้ำ ระบบท่ออากาศ ระบบระบายน้ำฝน ระบบท่อน้ำร้อน ระบบท่อไอน้ำ ระบบดับเพลิงและหัวโปรยน้ำฝอย

Fundamentals of plumbing system design; plumbing code and standards: design of cold water piping systems, waste piping systems, vent piping systems, drainage systems, hot water systems, steam piping systems, fire protection and sprinkler systems

302441 ท่อความร้อน 3(3-0-6)

Heat Pipe

วิชาบังคับก่อน : 302335 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite : 302335 Heat Transfer

บทนำเทคโนโลยีท่อความร้อน ทฤษฎีพื้นฐานของท่อความร้อนแบบธรรมดา การเลือกท่อบรรจุ วัสดุพรุนและของไหลทำงาน กรรมวิธีการผลิตและการทดสอบสมรรถนะการถ่ายเทความร้อน เทอร์โมไซฟอนสองสถานะแบบปิด การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อความร้อน บทนำเกี่ยวกับท่อความร้อนชนิดพิเศษ

Introduction to heat pipe technology; basic theories of conventional heat pipe; selections of container, wick, and working fluid; fabrication and performance test; two- phase closed thermosyphons; heat pipe heat exchangers design; Introduction to special types of heat pipe

302445 กังหันก๊าซ 3(3-0-6)

Gas Turbine

วิชาบังคับก่อน : 302233 อุณหพลศาสตร์ 2

Prerequisite : 302233 Thermodynamics 2

พลศาสตร์ของก๊าซ วัฏจักรกังหันก๊าซ ศาสตร์ของการบิน ระบบของเครื่องยนต์กังหันก๊าซ ทั้งในอุดมคติและจริง ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์กังหันก๊าซ

Gas dynamics; gas turbine cycles; science of flight; ideal and real systems of gas turbine engines efficiencies of gas turbine engines

302446 การออกแบบระบบความร้อน 3(3-0-6)

Thermal System Design

วิชาบังคับก่อน : 302232 อุณหพลศาสตร์ 1

Prerequisite : 302232 Thermodynamics 1

การออกแบบทางวิศวกรรม การออกแบบระบบใช้งานได้ การวิเคราะห์เชิง เศรษฐศาสตร์ของระบบความร้อน การปรับสมการ แบบจำลองของอุปกรณ์ความร้อน การจำลองระบบ การหาสภาพที่เหมาะที่สุด

Engineering design; design of workable system; economical analysis on thermal system; equation fitting; model of thermal equipments; system simulation; optimization

302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ 3(3-0-6)

Combustion and Pollution Control

วิชาบังคับก่อน : 302335 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite : 302335 Heat Transfer

หลักการทางเคมีอุณหภาพในการสันดาป จลนพลศาสตร์ของการสันดาป การคำนวณทางจลนพลศาสตร์ของการสันดาปด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สมบัติเชิงกายภาพของเชื้อเพลิง หัวเผาสำหรับก๊าซและน้ำมัน ทฤษฎีของเปลวไฟแบบผสมก่อนการเผาไหม้และเปลวไฟแบบแพร่กระจาย เปลวไฟแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน เสถียรภาพของเปลวไฟ การเกิดและการควบคุมมลพิษจากการสันดาป

Principles of thermochemistry for combustion; combustion kinetics; calculation in chemical kinetics using a software package; physical properties of fuels; gas and oil burners; theories of premixed flames and diffusion flames; laminar and turbulent flames; flame stability; pollutant formation and control from combustion

302451 วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน 3(3-0-6)

Food Thermal Process Engineering

การแปรูปอาหารด้วยความร้อน สมบัติทางความร้อนของอาหารและการคำนวณพื้นฐาน การลวก การพาสเจอไรซ์ การสเตอริไรซ์ การทำแห้ง การแช่เยือกแข็ง

Thermal processing of food; Thermal properties of food and basic calculations; Blanching; Pasteurization; Sterilization; Dehydration; Freezing

302452 วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล 3(3-0-6)

Food Mechanical Process Engineering

การเตรียมวัตถุดิบ การทำความสะอาด การคัดแยก การคัดขนาด การคัดเกรด การปอกเปลือก การกะเทาะเปลือก การลดขนาด การกรอง การผสม การขึ้นรูป การดันผ่านเกลียวอัด การทดสอบแบบไม่ทำลาย กรณีศึกษา

Raw material preparation, cleaning, sorting, sizing, grading, peeling, husking, size reduction, filtration, mixing, forming, extrusion, non-destructive testing, case studies

302453 เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม 3(3-0-6)

Controlled Environment Agriculture Technology

บทนำ ระบบผลิตพืชประเภทต่างๆ ระบบเพาะปลูกแบบต่างๆ องค์ประกอบและเทคโนโลยีของการควบคุมสภาวะแวดล้อม โครงสร้างและชั้นปลูก ระบบแสง ระบบน้ำและสารละลายธาตุอาหาร ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบเซนเซอร์และระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม การดูงานและกรณีศึกษา

Introduction; Various types of plant production systems; Various types of plant growing methods; Components and technologies in controlled environment agriculture: structure and grow racks, lighting, water and nutrient solution supply unit; air conditioning and ventilating system, Sensors and environment control unit; Site visit and case studies

302456 รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร 3(2-3-5)

Agricultural Tractors

ชนิดและโครงสร้างมูลฐานของรถแทรกเตอร์ กลศาสตร์ของตัวรถแทรกเตอร์ การทรงตัว การถ่ายทอดกำลัง ระบบต่อติดและระบบไฮดรอลิก การยึดเกาะและเครื่องช่วยยึดเกาะ ความปลอดภัยในการใช้งาน การทดสอบรถแทรกเตอร์ การซ่อมบำรุง การวิเคราะห์ต้นทุน ปฏิบัติการในหัวข้อ ฝึกหัดขับ การใช้งาน การบำรุงรักษา การทดสอบรถแทรกเตอร์ กรณีศึกษา

Types and basis structure of tractors, mechanics of tractor chassis, stability, power transmission, hitching and hydraulic systems, traction and traction aids, safety operation, tractor test, maintenance, cost analysis, practice: driving, operation, maintenance, tractor testing; case studies

302457 วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร 3(2-3-5)

Agricultural Machinery Engineering

การจำแนกและหลักการของเครื่องจักรกลเกษตร สมบัติทางกายภาพของดินและพืชที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร ต้นกำลังเครื่องจักรกลเกษตร การถ่ายทอดกำลัง หลักการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร เครื่องมือเตรียมดิน เครื่องปลูกพืช เครื่องมืออารักขาพืช เครื่องเก็บเกี่ยว ระบบให้น้ำ เรือนปลูกพืชที่ควบคุมสภาพแวดล้อม การเกษตรแบบแม่นยำ อากาศยานไร้คนขับเพื่อการเกษตร มาตรฐานและการทดสอบเครื่องจักรกลเกษตร การซ่อมบำรุงและความปลอดภัยในการใช้งาน การวิเคราะห์ต้นทุนและการจัดการเครื่องจักรกลเกษตร ปฏิบัติการในหัวข้อ การใช้งาน การปรับตั้งและการทดสอบเครื่องจักรกลเกษตรประเภทต่างๆ กรณีศึกษา

Classification and principles of agricultural machines; Mechanical properties of soil and plant related to agricultural machinery design; power for agricultural machines; power transmission; principles of agricultural machine design; soil preparation implements; planting equipments; crop protection equipments, harvesting machines; irrigation systems; controlled environment agriculture; precision agriculture; unmanned aerial vehicle for agriculture; agricultural machine standards and testing; maintenance and operational safety; cost analysis and agricultural machinery management; practice: operation, adjustment and testing of agricultural machine; case studies

302459 การจัดการต้นกำลังและเครื่องจักรกลเกษตร 3(3-0-6)

Power and Agricultural Machinery Management

การใช้เครื่องจักรกลในการเกษตรในประเทศไทย สมรรถนะของเครื่องจักรกลเกษตร สมรรถนะของต้นกำลัง สมรรถนะของผู้ใช้งาน การวิเคราะห์ต้นทุน การวางแผนป้องกันเครื่องจักรกลเกษตร การเลือกเครื่องจักรกลเกษตรและต้นกำลัง ความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรกลเกษตร กรณีศึกษา

Agricultural mechanization in Thailand; agricultural machine performance; power performance; operator performance; cost analysis; agricultural machinery protection planning; agricultural machine and power selection; agricultural machinery safety; case studies

302461 การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(2-2-5)

Measurement and Instruments for Mechanical Engineers

หลักการของระบบการวัด องค์ประกอบในระบบการวัด การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงและความแม่นยำ การวิเคราะห์ข้อมูล สัญญาณ ผลกระทบของการโหลด สัญญาณรบกวน ระบบการวัดและเครื่องมือวัด การวัดความเครียด การวัดแรง การวัดการไหล การวัดการกระจัด การวัดความเร็ว การวัดความเร่ง การวัดอุณหภูมิ การวัดความชื้น การวัดความดัน การวัดแสง การวัดแบบอื่น ๆ การสอบเทียบเครื่องมือวัด

Principles of measurement system; components of measurement system; accuracy and precision analysis; data analysis; signal; loading effect; noise; measurement system and instruments: strain measurement, force measurement, flow measurement, displacement measurement, velocity measurement, acceleration measurement, temperature measurement, humidity measurement, pressure measurement, light measurement, miscellaneous measurement; instrument calibration

302471 พลังงานน้ำ 3(3-0-6)

Hydro Energy

วิชาบังคับก่อน : 302234 กลศาสตร์ของของไหล

Prerequisite : 302234 Mechanics of Fluids

พื้นฐาน แนวคิดของพลังงานน้ำ กังหันน้ำ อุกทกวิทยา สมการเกรเดียร์ของความดัน สมการการไหล สมการแรง สมการกำลัง สมการพลังงาน กังหันน้ำชนิดต่างๆ ท่อทางออก ปรากฏการณ์คาวิเตชั่น ความคล้ายคลึงทางชลศาสตร์ ลักษณะพฤติกรรมของกังหันน้ำ การอธิบายทางชลศาสตร์ของใบพัดของกังหันฟรานซิส กังหันคาปลาน กังหันเพลตัน และกังหันบังกิ การออกแบบใบพัด การเขียนแบบและเทคโนโลยีการผลิต การออกแบบห้องกังหัน และท่อทางเข้าของกังหัน เทคโนโลยีการผลิต เน้นเฉพาะสำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก เครื่องสูบน้ำที่ใช้เป็นกังหันน้ำ อุปกรณ์พื้นฐานของโครงสร้างกังหันน้ำ อุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับท่อส่งน้ำและท่อทางออก เน้นเฉพาะโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กและโรงไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับ ข้อพิจารณาทางเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม

Basic concepts- hydro energy, water turbines, Physics of hydrology, pressure gradient, flow, force, power, energy and flow equations; Various types of turbines, suction tube, cavitation, hydraulic similarity, turbine characteristics; Hydraulic solutions of impeller of Francis, Kaplan, Pelton and Banki turbines, impeller design, drawing and manufacturing technology; Hydraulic design of turbine chamber and the intake pipe of turbines, manufacturing technology; Specifics for small water power plants, pumps used in the turbine operation; Basic equipment of water turbines structure, conduit and outflow facility with the necessary accessories; Specifics of small water power plants and pumped storage power plants; Economic, environmental considerations

302472 การประเมินวัฏจักรชีวิต 3(3-0-6)

Life Cycle Assessment

ประวัติของการประเมินวัฏจักรชีวิต หลักการประเมิน เป้าหมายและขอบเขต หน่วยหน้าที่ สมดุลมวลและพลังงาน การประมาณการปล่อยของเสีย บัญชีรายการสิ่งแวดล้อม กลุ่มผลกระทบ การแปลผลและรายงาน โปรแกรมการประเมินวัฏจักรชีวิต

History of life cycle assessment (LCA), Principles of LCA, goal and scope definition, Functional unit, mass and energy balance, pollutant emission estimation, life cycle inventory, life cycle impact assessment, Interpretation and Reporting, introduction to LCA software program

302473 เทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน 3(3-0-6)

Energy Storage Technologies

บทนำเกี่ยวกับระบบสะสมพลังงาน หลักการพื้นฐานของการเก็บสะสมพลังงานความร้อน ไฟฟ้า และพลังงานศักย์ เทคโนโลยีของระบบสะสมพลังงานในแบตเตอรี่ คาปาซิเตอร์ การอัดอากาศ ระบบสูบน้ำกลับ และล้อตุนกาลัง การกักเก็บไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงสาหรับเซลล์เชื้อเพลิง การประยุกต์ใช้งานในระบบพลังงาน

Introduction to energy storage; principles of storing thermal, electrical, and potencial energies; energy storage technologies; batteries, capacitors, compressed air energy storage, pumped hydro and flywheel; hydrogen storage used as a fuel for fuel cells; applications to energy systems

302474 หม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Boiler

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม ประเภทหม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม โครงสร้างและส่วนประกอบหม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม อุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์ความปลอดภัยของหม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม น้ำที่ใช้สำหรับหม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ การตรวจสอบหม้อน้ำระดับอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน ASME รวมถึงการตรวจสอบด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพของหม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับหม้อระดับอุตสาหกรรม

Basic knowledge of Industrial boiler, Industrial boiler type, Industrial boiler structure and safety equipment, Industrial boiler control, water for Industrial boiler, fuel and combustion in Industrial boiler, ASME Industrial boiler verified, Safety and efficiency Industrial boiler, laws of Industrial boiler

302475 กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ 3(2-2-5)

Solar Energy Thermal Process

วิชาบังคับก่อน : 302335 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite : 302335 Heat Transfer

ธรรมชาติของพลังงานแสงอาทิตย์ การวัดรังสีดวงอาทิตย์ การออกแบบอุปกรณ์ พลังงานแสงอาทิตย์ ตัวกักเก็บความร้อน เครื่องทำน้ำร้อน เครื่องทำอากาศร้อน เครื่องกลั่นน้ำ เครื่องทำความเย็นและปั๊มความร้อน การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์

Nature of solar energy; solar radiation measurement; solar energy equipment design: collector, water heater, air heater, water distiller, refrigerator and heat pump; economical analysis

302476 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 3(3-0-6)

Energy Conservation and Management

วิชาบังคับก่อน : 302232 อุณหพลศาสตร์ 1

Prerequisite : 302232 Thermodynamics 1

หลักการพื้นฐานของการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน การวิเคราะห์สมดุลพลังงานในการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน หม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า ไฟฟ้าแสงสว่าง หม้อไอน้ำ เครื่องปรับอากาศ เครื่องอัดอากาศ การตรวจวัดการใช้พลังงาน เครื่องมือและเทคนิคในการตรวจวัด การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์และแผนการอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา

Fundamentals of energy conservation and management; energy balance analysis for energy conservation and management; transformer, motor, lighting, boiler, air conditioner, air compressor; energy auditing; instruments and techniques for auditing; economical analysis and energy conservation plan; relevant laws; case studies

302477 แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้ 3(2-2-5)

Renewable Energy Resources

พื้นฐานของพลังงานทางเลือก และแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานจากชีวมวล พลังงานจากก๊าซชีวภาพ พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้ภิภพ วิวัฒนาการทางเทคโนโลยี การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

Fundamental of alternative energy and renewable energy resources: solar energy, wind energy, biomass energy, biogas energy, hydro energy, geothermal energy; technology development; project feasibility analysis

302478 การอบแห้งเมล็ดพืช 3(3-0-6)

Grain Drying

วิชาบังคับก่อน : 302335 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite : 302335 Heat Transfer

หลักการและระบบการอบแห้งเมล็ดพืช คุณสมบัติอากาศชื้น ความชื้นสมดุล สมบัติทางความร้อนของเมล็ดพืช และการถ่ายเทความชื้นในวัสดุที่มีโครงสร้างภายในเป็นรูพรุน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งของเมล็ดพืช การเสื่อมสภาพ และการลดการเสื่อมสภาพในการเก็บรักษาให้ต่ำที่สุด

Principle and system of grain drying, moist air properties, equilibrium moisture content, thermal properties of grain and moisture transfer in porous materials, mathematical modeling of grain drying, deterioration and its minimization in storage

302486 แนะนำการจำลองระบบยานยนต์ 3(2-2-5)

Introduction to Automotive System Simulation

แนะนำเกี่ยวกับระบบยานยนต์ หลักการพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองระบบ พลศาสตร์ระบบยานยนต์ ระบบทางยานยนต์ไฟฟ้า เซ็นเซอร์และอิเล็กทรอนิกส์ การจำลองระบบ การประยุกต์ใช้ซอฟแวร์ในการสร้างแบบจำลองระบบ

Introduction to automotive system; fundamental of system modeling; vehicle system dynamics; electric vehicle system; system modeling; software applications in system modeling

302491 การวางแผนและบริหารการเงินส่วนบุคคลสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

Personal Finance Planning and Management for Engineers

การวางแผนการเงินส่วนบุคคล งบประมาณการเงินส่วนบุคคล การวัดฐานะการเงินส่วนบุคคล การบริหารสินทรัพย์ส่วนบุคคล การบริหารเครดิตส่วนบุคคล การบริหารรายจ่ายส่วนบุคคล การบริหารการลงทุนส่วนบุคคล แบบจำลองการบริหารเงินส่วนบุคคล

Personal finance planning; Budgeting personal financial standing; Measuring personal financial performance; Personal assets management; Personal credit management; Personal expense management; Personal investment management; Personal finance management model

302494 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 3(3-0-6)

Selected Topics in Mechanical Engineering 1

ศึกษาหัวข้อที่ทันสมัยทางวิศวกรรมเครื่องกล และการประยุกต์

Study of modern topics in mechanical engineering and their applications

302495 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 3(3-0-6)

Selected Topics in Mechanical Engineering 2

ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเครื่องกล

Study of Interesting topics in mechanical engineering

302496 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3(2-3-5)

Special Problems in Mechanical Engineering

ศึกษาและค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล

Study and research special problems in mechanical engineering

302497 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล (เฉพาะแผนสหกิจศึกษา) 6 หน่วยกิต

Co-operative Education in Mecahnical Engineering

การเตรียมพร้อมและการปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมของสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องด้านวิศวกรรมเครื่องกล ทำงานในตำแหน่งที่ได้รับมอบหมายไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ จัดทำรายงานที่สมบูรณ์ภายใต้การดูแลของพนักงานพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศ

Preparation and practice in the cooperative environment related to mechanical engineering; work according to the assigned position not less than 16 weeks; completing report under the supervision of the project supervisor and university instructor

302498 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา (เฉพาะแผนสหกิจศึกษา)3(0-9-4)

Mechanical Engineering Project for Co-operative Education Student

ทบทวนแผนการดำเนินงานและแนวคิดในหัวข้อที่สืบเนื่องหรือสอดคล้องกับรายวิชาสหกิจศึกษา ออกแบบรายละเอียดแผนการดำเนินงาน ดำเนินงานตามแผน จัดทำรายงานความก้าวหน้า โปสเตอร์แสดงผลงาน นำเสนอผลงานต่อผู้ฟังทั่วไป จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ สอบโครงงาน การดำเนินงานภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

Review project concept and plan related to Co- operative Education; design an executable plan; implement the plan; produce, progress report, poster presentation; give oral presentation to general audiences, complete the project report, oral examination; under supervision of project adviser

302499 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล 2(0-6-3)

Mechanical Engineering Project

วิชาบังคับก่อน : 302399 การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล

Prerequisite : 302399 Mechanical Engineering Pre-project

ทบทวนแผนการดำเนินงานและแนวคิด ออกแบบรายละเอียดแผนการดำเนินงาน ดำเนินงานตามแผน จัดทำรายงานความก้าวหน้า โปสเตอร์แสดงผลงาน นำเสนอผลงานต่อผู้ฟังทั่วไป จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ สอบโครงงาน การดำเนินงานภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

Review project concept and plan; design an executable plan; implement the plan; produce, progress report, poster presentation; give oral presentation to general audiences, complete the project report, oral examination; under supervision of project adviser

303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 4(3-3-7)

Introduction to Electrical Engineering

วิชาบังคับก่อน : 261102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 261102 Physics 2

หลักการเบื้องต้นการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าแบบกระแสตรงและแบบกระแสสลับ แรงดัน กระแส กำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า และการใช้งานของเครื่องจักรกลไฟฟ้า หลักการระบบไฟฟ้ากำลังแบบหนึ่งเฟส และแบบสามเฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน

Basic DC and AC circuit analysis; voltage; current and power; transformers; introduction to electrical machinery; generators, motors and their uses; concepts of single phase and three-phase systems; method of power transmission; introduction to some basic electrical instruments

309200 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)

Engineering Materials

วิชาบังคับก่อน : 256101 หลักเคมี

Prerequisite : 256101 Principle of Chemistry

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและการประยุกต์ใช้ของวัสดุประเภทโลหะ โพลิเมอร์ เซรามิค และวัสดุประกอบ แผนภูมิสมดุลย์ กรรมวิธีทางความร้อน การแตกหัก การกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Relationship between structures, properties and production processes; mechanical properties and application of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; heat treatment, fracture, corrosion and materials degradation

3.6 ความหมายของรหัสประจำรายวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

1. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

001	หมายถึง	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
252, 256, 261	หมายถึง	หมวดวิชาจากคณะวิทยาศาสตร์
300	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรม (รหัสกลางของคณะวิศวกรรมศาสตร์)
301	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
302	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
303	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
304	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
305	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
309	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

2. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักร้อย	หมายถึง	ชั้นปีที่เปิดสอน
เลขหลักสิบ	หมายถึง	หมวดหมู่ในสาขาวิชา
เลข 0	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม
เลข 1, 2	หมายถึง	กลุ่มวิชากลศาสตร์วิศวกรรมและการประยุกต์
เลข 3, 4	หมายถึง	กลุ่มวิชาอุณหพลศาสตร์ และกลศาสตร์ของไหล
เลข 5	หมายถึง	กลุ่มวิชาเขียนแบบเครื่องกล และวิศวกรรมเกษตร
เลข 6	หมายถึง	กลุ่มวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล
เลข 7	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิศวกรรมพลังงาน
เลข 8	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิศวกรรมยานยนต์
เลข 9	หมายถึง	กลุ่มวิชาโครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล หัวข้อคัดสรร ปัญหาเฉพาะ
เลขหลักหน่วย	หมายถึง	อนุกรมของรายวิชา

3.7 ชื่อ - นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

3.7.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นางสาวกุลยา กนกจารุวิจิตร	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	10	10
2	นายปฐมศก วิไลพล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย ไทย	2550 2543 2538	17	17
3	นางสาวปิยะนันท์ เจริญสวรรค์	รองศาสตราจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2546 2541 2538	9	9
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	20	20
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	22	22
6*	นายชูพงศ์ ช่วยเพ็ญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	M.Eng. วศ.บ.	Mechatronics วิศวกรรมเครื่องกล	Asian Institute of Technology สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย ไทย	2551 2539	14	14

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
7	นายนพรัตน์ สีหะวงษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2549 2544	22	22
8	นายนินนาท ราชประดิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วศ.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีอุณหภาพ วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2554 2544 2533	10	10
9*	นายภาณุ พุทธวงศ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.S. วศ.บ.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล	Wichita State University University of Colorado at Boulder มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	USA USA ไทย	2547 2542 2537	18	18
10	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	22	22
11*	นายศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย	2546 2541	11	11
12	นายสิทธิโชค ผูกพันธุ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	D.Eng. วศ.ม. วศ.บ.	Energy วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	Asian Institute of Technology จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2560 2544 2537	17	17
13	นายสุเมธ เหมะวัฒนะชัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.Sc. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	University of Utah University of Utah จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	USA USA ไทย ไทย	2553 2551 2543 2539	7	7

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
14	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	9	9
15	นายอาวุธ ลภิรัตนากูล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเครื่องกล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย ไทย ไทย	2560 2551 2547	21	21
16*	นายปองพันธ์ โอทกานนท์	อาจารย์	Ph.D. M.Eng. วศ.บ.	Transport System Mechatronics วิศวกรรมเครื่องกล	Cranfield University University of Bath มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	UK UK ไทย	2560 2549 2548	17	17
17	นางสาวปัญญูวัณ ลำเพาพงศ์	อาจารย์	Ph.D. M.Sc. วศ.บ.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล	Imperial College London Leibniz Universität Hannover, Germany มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK Germany ไทย	2557 2550 2542	20	20

* หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.7.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	นางสาวกุลยา กนกจารุวิจิตร	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Eng.	Imperial College London	UK	2547
			M.S.	Mechanical Eng.	Oregon State University	USA	2543
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2539
2	นายปฐมศก วีไลพล	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Eng.	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2550
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2543
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2538
3	นางสาวปิยะนันท์ เจริญสวรรค์	รองศาสตราจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538
4*	นางมัทนี สงวนเสริมศรี	รองศาสตราจารย์	D.Ag.	Agricultural Eng.	Tokyo University of Agriculture and Technology	Japan	2539
			M.Ag.	Agricultural Eng.	Tokyo University of Agriculture and Technology	Japan	2536
			วศ.บ.	วิศวกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2533
5	นายขวัญชัย ไกรทอง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Eng.	University of Northumbria at Newcastle	UK	2555
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537
6*	นายชูพงศ์ ช่วยเพ็ญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	M.Eng.	Mechatronics	Asian Institute of Technology	ไทย	2551
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2539
7	นายนพรัตน์ สีหะวงษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2544
8	นายนินนาท ราชประดิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เทคโนโลยีพลังงาน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2554
			วศ.ม.	เทคโนโลยีอุณหภาพ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2544
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2533

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา
9*	นายภาณุ พุทธวงศ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Eng.	Wichita State University	USA	2547
			M.S.	Mechanical Eng.	University of Colorado at Boulder	USA	2542
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537
10	นางรัตนา การุญบุญญานันท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	D.Eng.	Agricultural Systems and Eng.	Asian Institute of Technology	ไทย	2552
			M.Eng.	Agricultural Eng.	Asian Institute of Technology	ไทย	2544
			วศ.บ.	วิศวกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2541
11*	นายศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2541
12	นายสิทธิโชค ผูกพันธุ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	D.Eng.	Energy	Asian Institute of Technology	ไทย	2560
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537
13	นายสุเมธ เหมะวัฒนะชัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Eng.	University of Utah	USA	2553
			M.Sc.	Mechanical Eng.	University of Utah	USA	2551
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2543
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539
14	นายอนันต์ชัย อยู่แก้ว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Eng.	Lehigh University, Pennsylvania	USA	2550
			M.S.	Mechanical Eng.	Lehigh University, Pennsylvania	USA	2547
			B.Eng.	Mechanical Eng.	Lehigh University, Pennsylvania	USA	2544
15	นายอาวุธ ลภิรัตนากูล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเครื่องกล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2560
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2551
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2547
16*	นายปองพันธ์ โอทกานนท์	อาจารย์	Ph.D.	Transport System	Cranfield University	UK	2560
			M.Eng.	Mechatronics	University of Bath	UK	2549
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ไทย	2548

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา
17	นางสาวปัญญูวัณ ลำเพาพงศ์	อาจารย์	Ph.D. M.Sc. วศ.บ.	Mechanical Eng. Mechanical Eng. วิศวกรรมเครื่องกล	Imperial College London Leibniz Universität Hannover, Germany มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK Germany ไทย	2557 2550 2542
18	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 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	UK UK ไทย	2550 2543 2541
19	นายสุรัตน์ ปัญญาแก้ว	อาจารย์	D.Eng. M.Eng. วศ.บ.	Mechatronics Mechatronics วิศวกรรมเครื่องกล	Asian Institute of Technology Asian Institute of Technology มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2564 2547 2543

* หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.7.3 อาจารย์พิเศษ : ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

จากการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้บัณฑิต รวมถึงนโยบายในการจัดทำหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่เน้นให้นิสิตทุกคนมีประสบการณ์จริงในสายวิชาชีพก่อนการทำงาน ดังนั้น จึงจัดหลักสูตรเป็นแบบ 2 แผนการเรียน คือ 1) แผนปกติและ 2) แผนสหกิจศึกษา เพื่อให้นิสิตที่เข้าสู่ชั้นปีที่ 3 ได้เลือกแผนการเรียนตามความสนใจ โดยมีรายละเอียดเปรียบเทียบแต่ละแผนการเรียน ดังนี้

การเปรียบเทียบรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

หัวข้อ	แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา
รายวิชา	302391	302497
ชื่อวิชา	การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล	สหกิจศึกษาทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล
หน่วยกิต	6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต) (ไม่ต่ำกว่า 270 ชั่วโมง)	6 หน่วยกิต
ช่วงเวลา	ภาคการศึกษาฤดูร้อน ของชั้นปีที่ 3	ภาคการศึกษาเรียนต้น ของชั้นปีที่ 4
การจัดเวลาและตารางสอน	เต็มเวลาตลอดภาคเรียน	เต็มเวลาตลอดภาคเรียน

ทั้งสองรายวิชามีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ในสภาวะแวดล้อมของการทำงานจริง เพื่อเสริมสร้างทักษะในการประมวลความรู้ทางทฤษฎีและปฏิบัติที่ได้เรียนมาในหลักสูตร ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำงานและการใช้ชีวิต โดยรายวิชาสหกิจศึกษาที่มีระยะเวลาเรียนเต็มเวลาตลอดภาคการศึกษาได้เพิ่มเติมให้นิสิตได้เพิ่มพูนประสบการณ์ในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ปัญหาในสถานประกอบการ อีกทั้ง สามารถแสวงหาความรู้จากการศึกษาค้นคว้า และปฏิบัติด้วยตนเองได้

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

4.1.1 ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนิสิต มีดังนี้

- มีทักษะในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
- สามารถประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ปัญหาในสถานประกอบการ
- มีความรับผิดชอบ และมีระเบียบวินัย
- มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.1.2 นิสิตต้องได้คะแนนการประเมินไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ตามเกณฑ์การประเมินดังนี้

- ผลการประเมินจากพนักงานพี่เลี้ยง 60 คะแนน
- ส่งเอกสารครบ 10 คะแนน
- รายงาน 20 คะแนน
- การนำเสนอผลงาน 10 คะแนน
- รวม 100 คะแนน

หมายเหตุ ผลการประเมินจากพนักงานพี่เลี้ยงสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา ต้องได้คะแนนการประเมินไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 เช่นกัน โดยเกณฑ์คะแนนย่อยในส่วนดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งจะทำเป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างภาควิชาฯ กับสถานประกอบการ

4.2 ช่วงเวลา

วิชา 302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล ภาคการศึกษาฤดูร้อน ของชั้นปีที่ 3
วิชา 302497 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

วิชา 302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษาฤดูร้อน ของชั้นปีที่ 3

วิชา 302497 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษาปกติ
ทั้งนี้ นิสิตที่จะเลือกแผนสหกิจศึกษาจะต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนดโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

หลักสูตรได้จัดให้นิสิตแผนปกติและแผนสหกิจศึกษา ต้องเรียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีโดยมีรายละเอียด ดังนี้

นิสิตแผนปกติ

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การจัดทำโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล มีการดำเนินการ ดังนี้

ในภาคการศึกษาปลาย นิสิตชั้นปีที่ 3 ลงทะเบียนในรายวิชา 302399 การเตรียมโครงงานวิศวกรรม (1 หน่วยกิต) เพื่อคัดเลือกหัวข้อโครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงงาน ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วางแผนการดำเนินงานตลอดโครงงาน ดำเนินงานตามแผนในส่วนของการเตรียมโครงงาน และนำเสนอรายงานการเตรียมโครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

ในภาคการศึกษาต้น นิสิตชั้นปีที่ 4 ที่ผ่านการประเมินในรายวิชา 302399 สามารถลงทะเบียนในรายวิชา 302499 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล (2 หน่วยกิต) เพื่อดำเนินโครงงานวิศวกรรมเครื่องกลให้เสร็จสมบูรณ์ จัดทำรายงาน และนำเสนอรายงานที่สมบูรณ์ ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้จากการทำโครงงานของนิสิต มีดังนี้

5.2.1 สามารถรวบรวม วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทางวิศวกรรม

5.2.2 สามารถประยุกต์ความรู้ เพื่อนำไปแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม โดยเลือกใช้ทฤษฎีและเครื่องมือที่เหมาะสม

5.2.3 รู้จักบทบาท หน้าที่ และสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5.2.4 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.5 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลายและชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

5.4 จำนวนหน่วยกิตรวม 3 หน่วยกิต

302399	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Pre-project	1(0-3-1)
302499	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล Mechanical Engineering Project	2(0-6-3)

5.5 การเตรียมการ

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลายและชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

5.6 กระบวนการประเมินผล

แผนปกติ

สำหรับรายวิชา 302399 การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล มีการจัดตั้งคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน (ไม่น้อยกว่า 3 คน) และแผนการดำเนินโครงงาน โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ และความเป็นไปได้ของโครงงาน โดยนิสิตต้องจัดทำแบบเสนอโครงร่างโครงงาน และสอบนำเสนอหัวข้อโครงงาน

สำหรับรายวิชา 302499 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล มีการจัดตั้งคณะกรรมการสอบโครงงาน (ไม่น้อยกว่า 3 คน) โดยพิจารณาจาก ผลการดำเนินโครงงาน โดยนิสิตต้องจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และสอบนำเสนอโครงงาน

นิสิตแผนสหกิจศึกษา

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การจัดทำโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล มีการดำเนินการ ดังนี้

ในภาคการศึกษาปลาย นิสิตชั้นปีที่ 4 ลงทะเบียนในรายวิชา 302498 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา (3 หน่วยกิต) ซึ่งนิสิตต้องเสนอข้อเสนอโครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลในหัวข้อที่สืบเนื่องหรือสอดคล้องกับรายวิชาสหกิจศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนก่อนหน้า โดยต้องกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงงาน ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วางแผนการดำเนินงาน ดำเนินงานตามแผนให้เสร็จสมบูรณ์ จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอ ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและบุคลากรของสถานประกอบการ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้จากการทำโครงงานของนิสิต มีดังนี้

5.2.1 สามารถรวบรวม วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทางวิศวกรรม

5.2.2 สามารถประยุกต์ความรู้ เพื่อนำไปแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม โดยเลือกใช้ทฤษฎี และเครื่องมือที่เหมาะสม

5.2.3 รู้จักบทบาท หน้าที่ และสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5.2.4 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.5 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

5.4 จำนวนหน่วยกิต

302498	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา Mechanical Engineering Project for Co-operative Education Student	3(0-9-4)

5.5 การเตรียมการ

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลายและชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

5.6 กระบวนการประเมินผล

แผนสหกิจศึกษา

สำหรับรายวิชา 302498 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา มีการจัดตั้งคณะกรรมการสอบข้อเสนอโครงงานและสอบโครงงาน (ไม่น้อยกว่า 3 คน) โดยการสอบข้อเสนอโครงงานพิจารณาจากความเหมาะสมของวัตถุประสงค์และความเป็นไปได้ของโครงงาน สำหรับการสอบโครงงานพิจารณาจากผลการดำเนินโครงงาน รายงานฉบับสมบูรณ์ และการนำเสนอโครงงาน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษาและวิธีการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
เป็นคนดี	การสอดแทรกจรรยาบรรณวิศวกรในการเรียนภาคทฤษฏี และในภาคปฏิบัติ
คนเก่ง	การมอบหมายงานที่เป็นโครงงาน การทำกิจกรรมที่ต้องมีการจัดสรรงาน คน และเวลา
มีวินัย	เน้นการตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน
ภูมิใจในชาติไทย	การจัดกิจกรรมเสริมนอกชั้นเรียนต่างๆ เช่น งานวันสถาปนาคณะ งานไหว้ครู

การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
สร้างนิสิตให้มีความกล้าหาญ ขยัน อดทน ซื่อสัตย์ เสียสละ กตัญญูต่อแผ่นดิน	บูรณาการเพิ่มเนื้อหาและกิจกรรมตามรอยเบื้องพระยุคลบาทของสมเด็จพระนเรศวรมหาราช เพื่อสร้างนิสิตให้มีความกล้าหาญ ขยัน อดทน ซื่อสัตย์ เสียสละ กตัญญูต่อแผ่นดิน

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านโดยการเทียบเคียงกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.1) ผลลัพธ์ของการศึกษาตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยคณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) และประกาศสภาวิศวกร ที่ 92/2563 เรื่อง ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ดังนี้

1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร

2. ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

3. ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะและมีความเป็นไทย

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

มีการนำประเด็นปัญหาสังคมมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรม และจรรยาบรรณของวิศวกร ในแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน ผู้สอนส่งเสริมให้นิสิตเข้าเรียนตรงต่อเวลา นอกจากนี้ยังมีรายวิชาที่สนับสนุนให้นิสิตทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้มีภาวะผู้นำและผู้ตาม ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่วิศวกรพึงมี และมีรายวิชาจรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม ที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรมโดยเฉพาะ

2.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย

2. ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ (ทดสอบย่อย, การสอบกลางภาคและปลายภาค)

3. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

1.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้

2. อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์

3. เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้

4. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนการสอนทั้งหลักการทางทฤษฎี ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการสอดแทรกตัวอย่างจากการประยุกต์ใช้งานจริง (ทั้งนี้ตัวอย่างที่ใช้ต้องมีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ) และมีการศึกษาดูงานและการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง

2.2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียนและปฏิบัติของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้

1. การสอบเก็บคะแนนย่อยในรายวิชาที่เปิดสอน
2. การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาค
3. ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำในรายวิชาที่กำหนดให้นิสิตทำรายงาน
4. ประเมินการนำเสนอโครงงานในรายวิชาโครงงาน
5. ประเมินจากรายงานการฝึกงานด้านวิศวกรรมโยธา

1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
2. สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
3. ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
4. ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
5. ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
6. ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. กำหนดการบ้านหรือรายงาน ที่อ้างอิงจากปัญหาจริงทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ เพื่อให้นิสิตสามารถวิเคราะห์และแก้ไขงานทางวิศวกรรมโยธา มีการศึกษากรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมโยธา
2. กำหนดหัวข้อการทดลองในรายวิชาปฏิบัติการ เพื่อสนับสนุนหัวข้อการสอนภาคทฤษฎี บางรายวิชากำหนดให้นิสิตลงมือปฏิบัติงานออกแบบคำนวณเป็นโครงงาน ตามหัวข้อที่น่าสนใจ

2.3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพความเป็นจริงจากผลงานของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน รายงานปฏิบัติการ รายงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละรายวิชา การทดสอบย่อย และการทดสอบกลางภาคและปลายภาค

1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน

2. ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม

3. เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. บางรายวิชามีการกำหนดกิจกรรมเสริมนอกจากทฤษฎี เพื่อให้นิสิตได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มหรือประสานงานกับผู้อื่นนอกชั้นเรียน รวมถึงกำหนดให้มีการหาข้อมูล เพื่อให้นิสิตมีการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

2. สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี มีภาวะผู้นำและผู้ตาม มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ร่วมงานและบุคคลอื่น และสามารถปรับตัวเข้ากับองค์กรได้เป็นอย่างดี

3. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

2.4.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา

2. เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม

3. สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. บางรายวิชาได้กำหนดให้นิสิตทำกิจกรรมหรือรายงานที่จำลองสถานการณ์เสมือนจริงแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือคำนวณและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

2. บางรายวิชากำหนดให้นิสิตค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากเนื้อหาในชั้นเรียน เช่น จากหอสมุด หรือจากอินเตอร์เน็ต เป็นต้น

3. กำหนดให้นิสิตสามารถนำเสนอรายงานโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ

2.5.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากทักษะการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมในการการวัด และการคำนวณ

2. ประเมินจากเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือสถิติประยุกต์ในการแก้ปัญหาโจทย์การคำนวณ

3. ประเมินจากการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนิสิต

ทั้งนี้ หลักสูตรได้มีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) ตามมาตรฐานหลักสูตร AUN-QA จำนวน 7 ตัวดังต่อไปนี้ โดยความเชื่อมโยงของ ELO ทั้ง 7 กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตาม มคอ.1 ของรายวิชาในหลักสูตรสามารถดูได้ในภาคผนวก 7

ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย

ELO4 ปฏิบัติงานโดยตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม

ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ

ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้

ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

<u>(2) หมวดวิชาเฉพาะ</u>

การพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านต่างๆ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร กลยุทธ์การสอน และกลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล เป็นไปตามตารางด้านล่าง

ตารางที่ 2.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านต่างๆ ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	การบรรยาย, การสาธิต, การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่, การทำการทดลอง, การอภิปราย, การแก้ปัญหา, การระดมความคิด, การเรียนรู้แบบอิสระ, การมอบหมายงานและโครงงาน	การสอบข้อเขียน, การสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติ, การทดสอบย่อย, การสังเกตการณ์จากการทำงานเป็นกลุ่ม, การสังเกตการณ์จากการอภิปรายผล, การทำรายงาน, การนำเสนอผลงาน, การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	การบรรยาย, การสาธิต, การแก้ปัญหา, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่, การทำการทดลอง, การอภิปราย, การแก้ปัญหา, การระดมความคิด, การเรียนรู้แบบอิสระ, การมอบหมายงานและโครงงาน	การสอบข้อเขียน, การสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติ, การทดสอบย่อย, การสังเกตการณ์จากการทำงานเป็นกลุ่ม, การสังเกตการณ์จากการอภิปรายผล, การทำรายงาน, การนำเสนอผลงาน, การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย	การรายงานหน้าชั้นเรียน, การจำลองสถานการณ์, การอภิปราย, การระดมความคิด, การมอบหมายงานและโครงงาน	การสอบข้อเขียน, การสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติ, การทดสอบย่อย, การสังเกตการณ์จากการทำงานเป็นกลุ่ม, การสังเกตการณ์จากการอภิปรายผล, การทำรายงาน, การนำเสนอผลงาน, การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
ELO4 ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม	การบรรยาย, กรณีศึกษา, การเรียนรู้จากประสบการณ์, การจำลองสถานการณ์, การศึกษาดูงานนอกสถานที่	การสอบข้อเขียน, การสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติ, การทดสอบย่อย, การสังเกตการณ์จากการทำงานเป็นกลุ่ม, การ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัดและประเมินผล
		สังเกตการณ์จากการอภิปรายผล, การทำรายงาน, การนำเสนอผลงาน, การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ	การทำการทดลอง, การอภิปราย, การแก้ปัญหาแบบกลุ่ม, การระดมความคิด, การมอบหมายงานและโครงงาน	การสอบข้อเขียน, การสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติ, การทดสอบย่อย, การสังเกตการณ์จากการทำงานเป็นกลุ่ม, การสังเกตการณ์จากการอภิปรายผล, การทำรายงาน, การนำเสนอผลงาน, การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้	การทำการทดลอง, การอภิปราย, การแก้ปัญหาแบบกลุ่ม, การระดมความคิด, การมอบหมายงานและโครงงาน	การสอบข้อเขียน, การสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติ, การทดสอบย่อย, การสังเกตการณ์จากการทำงานเป็นกลุ่ม, การสังเกตการณ์จากการอภิปรายผล, การทำรายงาน, การนำเสนอผลงาน, การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	การอภิปราย, การระดมความคิด, การมอบหมายงานและโครงงาน	การสอบข้อเขียน, การสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติ, การทดสอบย่อย, การสังเกตการณ์จากการทำงานเป็นกลุ่ม, การสังเกตการณ์จากการอภิปรายผล, การทำรายงาน, การนำเสนอผลงาน, การเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

สำหรับการพัฒนามาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.1) จะสอดคล้องกับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร ตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ความเชื่อมโยงระหว่างมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.1) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) ของหลักสูตร

มาตรฐานผลการเรียนรู้ฯ	รายละเอียด	ELO ของหลักสูตร
ด้านคุณธรรม จริยธรรม	1. จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร	ELO4 ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม
	2. ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ
	3. ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะและมีความเป็นไทย	
ด้านความรู้	1. อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้	ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
	2. อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์	ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
	3. เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้	ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
	4. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	
ด้านทักษะทางปัญญา	1. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้	ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

มาตรฐานผลการเรียนรู้ฯ	รายละเอียด	ELO ของหลักสูตร
		และสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
	2. สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้	ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกลโดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
	3. ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม	ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกลโดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้
	4. ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด	ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้
	5. ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์	ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกลโดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ELO4 ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม
	6. ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์	ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกลโดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

มาตรฐานผลการเรียนรู้ฯ	รายละเอียด	ELO ของหลักสูตร
ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	1. ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน	ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
	2. ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม	ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ
	3. เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา	ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
	2. เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม	ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้
	3. สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียม	ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย

มาตรฐานผลการเรียนรู้ฯ	รายละเอียด	ELO ของหลักสูตร
	เอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ปรับปรุง พ.ศ. 2563

● ความรับผิดชอบหลัก

ผลการเรียนรู้	**1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)**			**2. ความรู้ (ELO 1, 2)**				**3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)**						**4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)**			**5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)**		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
กลุ่มวิชาภาษา																			
กลุ่มภาษาอังกฤษ																			
001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●		●	●
001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●		●	●
กลุ่มภาษาไทย																			
001301 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001302 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001303 การอ่านในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศอื่นๆ																			
001311 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรมจริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001312 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001318 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001319 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001320 ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001321 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																			
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม		●	●	●	●			●							●	●			●
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●	●	●					●	●			●
001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา		●	●	●	●				●	●				●					●
001228 ความสุขกับงานอดิเรก		●	●		●			●	●	●				●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001238 การรู้เท่าทันสื่อ		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●					●
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001253 การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม		●	●	●	●			●						●					●
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว		●	●	●	●			●						●					●
001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม		●	●	●	●			●						●					●
001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●						●					●
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																			
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●		●	●						●	●	●		●	●
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต		●	●		●			●							●	●			●
001233 ไทยกับประชาคมโลก		●	●	●	●			●						●					●
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น		●	●					●						●	●	●			●
001235 การเมือง เศรษฐกิจและสังคม		●	●	●	●			●						●					●
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001237 ทักษะชีวิต		●	●		●			●						●	●	●			●
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก		●	●					●						●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001252 นเรศวรศึกษา		●	●		●			●						●	●	●			●
001254 ศาสตร์พระราชาเพื่อการดำรงชีวิต		●	●	●	●		●	●						●	●	●			●
001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ		●	●		●		●	●						●	●	●			●
001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ	●	●	●	●	●	●		●									●	●	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																			
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม		●	●	●	●			●						●	●	●		●	
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน		●	●	●	●			●							●	●		●	
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน		●	●		●			●						●				●	
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน		●	●		●			●							●	●			●
001275 อาหารและวิถีชีวิต		●	●		●			●											
001277 พฤติกรรมมนุษย์		●	●		●			●						●	●	●			●
001278 ชีวิตและสุขภาพ		●	●		●			●						●	●	●			●
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●				●	●
001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรมจริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001292 วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21		●	●		●		●	●							●	●		●	●
กลุ่มวิชาพลานามัย																			
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย		●	●		●			●						●	●	●			●
หมวดวิชาเฉพาะ																			
วิชาแกน																			
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																			
252182 แคลคูลัส 1		●	●	●	●				●						●		●		●
252183 แคลคูลัส 2		●	●	●	●				●						●		●		●
252284 แคลคูลัส 3		●	●	●	●				●						●		●		●
256101 หลักเคมี		●	●	●				●											●
256111 ปฏิบัติการหลักเคมี		●	●		●										●		●		●
261101 ฟิสิกส์ 1	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261102 ฟิสิกส์ 2	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●	●	●		●	●		●							●		●		●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม																			
301340 กรรมวิธีการผลิต				●	●			●	●	●							●		
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1				●			●	●		●			●			●	●		
302151 เขียนแบบวิศวกรรม		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2				●				●		●							●	●	●
302232 อุณหพลศาสตร์ 1				●				●		●							●	●	●
302233 อุณหพลศาสตร์ 2	●	●		●	●			●		●							●	●	●
302234 กลศาสตร์ของของไหล			●	●				●		●					●		●		●
302321 กลศาสตร์ของของแข็ง		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
309200 วัสดุวิศวกรรม		●		●	●			●								●	●		
วิชาเฉพาะด้าน																			
วิชาบังคับ																			
วิชาบังคับทางวิศวกรรม																			
300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	●			●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน		●		●	●					●				●	●			●	

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล	●	●			●		●						●			●		●	●
302202 พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302213 กลศาสตร์เครื่องจักรกล		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล			●				●						●		●	●		●	●
302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●	●	●
302302 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●	●	●
302315 การออกแบบเครื่องจักรกล	●	●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302322 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●		●
302325 การสั่นสะเทือนทางกล		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302335 การถ่ายเทความร้อน			●	●				●		●					●		●		●
302351 เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302368 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1	●	●	●	●	●			●		●					●		●	●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302369 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2	●	●	●	●	●			●		●					●		●	●	●
302400 การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล	●	●			●		●						●			●			
303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	●			●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
วิชาบังคับทางภาษา																			
300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ		●				●							●			●		●	●
วิชาเลือกทางวิศวกรรม																			
302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล				●			●	●		●			●			●	●		
302317 แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม				●			●	●		●			●			●	●	●	●
302318 การออกแบบด้วยต้นแบบดิจิตอลสำหรับผู้เริ่มต้น				●			●	●		●			●			●	●	●	●
302324 แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●		●
302331 วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302332 การทำความเย็น	●	●			●		●						●			●			

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302338 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยน ความร้อน		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●	●	●
302342 ระบบของไหลกำลังและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●		●
302344 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302345 พลศาสตร์ของก๊าซ		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302361 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●		
302375 โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302376 พลังงานชีวมวล		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302381 วิศวกรรมยานยนต์		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302385 การควบคุมยานยนต์		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302386 กลศาสตร์ยานยนต์				●			●	●		●			●			●	●	●	●
302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน	●	●		●	●			●		●							●	●	●
302403 สถิติสำหรับวิศวกร		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302411 ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302412 ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน			●	●			●	●		●			●		●	●	●		●
302413 แนะนำการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์				●			●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●
302415 ระเบียบวิธีการออกแบบ		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302417 การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ							●						●			●		●	●
302418 การพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ							●						●			●			
302419 การจำลองระบบทางกล		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302423 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์				●				●	●	●	●	●					●	●	
302431 การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302434 กลศาสตร์ของของไหลขั้นสูง		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302435 เครื่องจักรกลของไหล	●	●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302436 การออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำสำหรับวิศวกรเครื่องกล		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302437 การออกแบบห้องสะอาด	●	●			●		●						●			●			

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302439 การออกแบบระบบท่อ		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302441 ท่อความร้อน		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●	●	●
302445 กังหันก๊าซ		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302446 การออกแบบระบบความร้อน		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302451 วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน			●				●						●		●	●		●	●
302452 วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
302453 เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●
302456 รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
302457 วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
302459 การจัดการต้นกำลังและเครื่องจักรกลเกษตร		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●		●
302461 การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรเครื่องกล				●			●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302471 พลังงานน้ำ		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302472 การประเมินวัฏจักรชีวิต		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302473 เทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน			●	●				●		●					●		●	●	●
302474 หม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม	●	●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302475 กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302476 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน	●	●			●		●						●			●			
302477 แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302478 การอบแห้งเมล็ดพืช		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302486 แนะนำการจำลองระบบยานยนต์		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	
302491 การวางแผนและบริหารการเงินส่วนบุคคลสำหรับวิศวกร			●				●						●		●	●		●	●
302494 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 1							●						●			●			
302495 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 2							●						●			●			

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302496 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล							●		●	●	●	●	●			●	●	●	
สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล (แผนสหกิจศึกษา)																			
302497 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล	●	●	●		●										●			●	●
วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี																			
แผนปกติ																			
302399 การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล			●	●			●	●		●			●		●	●	●	●	●
302499 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
แผนสหกิจศึกษา																			
302497 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล	●	●	●		●										●			●	●
302498 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรมจริยธรรม (ELO 4, 5)			2. ความรู้ (ELO 1, 2)				3. ทักษะทางปัญญา (ELO 1, 2, 6, 7)						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ELO 3, 4, 5, 7)			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (ELO 1, 2, 3, 6)		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต (แผนปกติ)																				
302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล	●	●	●		●										●			●	●

หมายเหตุ รายวิชาของหลักสูตรอื่น (ที่ไม่ใช่รหัส 302xxx) ได้เทียบผลการเรียนรู้เป็นผลการเรียนรู้ของหลักสูตรนี้แล้ว

4. ผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอนตาม ELOs ของหลักสูตรสำหรับนิสิตแผนปกติ

ชั้นปี	ภาค การศึกษา	กิจกรรมการจัดการเรียน	การบรรลุผลการเรียนตาม ที่คาดหวัง (ELOs)
1	ต้น	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์, วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม, วิชาบังคับทางวิศวกรรม	ELO1, ELO2, ELO3
	ปลาย	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์, วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	ELO1, ELO2, ELO3
2	ต้น	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์, วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม, วิชาบังคับทางวิศวกรรม	ELO1, ELO2, ELO3
	ปลาย	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม, วิชาบังคับทางวิศวกรรม	ELO1, ELO2, ELO3
3	ต้น	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาบังคับทางวิศวกรรม, วิชาปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล	ELO1, ELO2, ELO3. ELO5
	ปลาย	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาบังคับทางภาษา, วิชาบังคับทางวิศวกรรม, วิชาปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2, การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล	ELO1, ELO2, ELO3. ELO5, ELO6
	ฤดูร้อน	การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล	ELO4, ELO5, ELO7
4	ต้น	ศึกษาวิชาเลือกทางวิศวกรรม, โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล, วิชาเลือกเสรี	ELO1, ELO2, ELO3 ELO5, ELO6
	ปลาย	ศึกษาวิชาบังคับทางวิศวกรรม, วิชาเลือกทางวิศวกรรม, วิชาศึกษาทั่วไป, วิชาเลือกเสรี	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO6

ผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอนตาม ELOs ของหลักสูตรสำหรับนิสิตแผนสหกิจศึกษา

ชั้นปี	ภาคการศึกษา	กิจกรรมการจัดการเรียน	การบรรลุผลการเรียนตามที่คาดหวัง (ELOs)
1	ต้น	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์, วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม, วิชาบังคับทางวิศวกรรม	ELO1, ELO2, ELO3
	ปลาย	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์, วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	ELO1, ELO2, ELO3
2	ต้น	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์, วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม, วิชาบังคับทางวิศวกรรม	ELO1, ELO2, ELO3
	ปลาย	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม, วิชาบังคับทางวิศวกรรม	ELO1, ELO2, ELO3
3	ต้น	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาบังคับทางวิศวกรรม, วิชาปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล	ELO1, ELO2, ELO3. ELO5
	ปลาย	ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป, วิชาบังคับทางภาษา, วิชาบังคับทางวิศวกรรม, วิชาปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2	ELO1, ELO2, ELO3. ELO5. ELO7
4	ต้น	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล	ELO4, ELO5, ELO7
	ปลาย	ศึกษาวิชาบังคับทางวิศวกรรม, วิชาเลือกทางวิศวกรรม, วิชาศึกษาทั่วไป, วิชาเลือกเสรี, โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4 ELO5, ELO6

5. แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	แผนการเตรียมความพร้อม
ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	- เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ - เน้นการเรียนการสอนหลักการทางทฤษฎีและปฏิบัติ ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง
ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	- เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ - เน้นการเรียนการสอนหลักการทางทฤษฎีและปฏิบัติ ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง - การนำประเด็นปัญหาสังคมมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย หรือมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ - เน้นการสอดแทรกตัวอย่างจากการประยุกต์ใช้งานจริง
ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย	- การจัดการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปราย หรือ ระดมความคิด ในรายวิชาต่างๆ - การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่นำเสนอ
ELO4 ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม	- ให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงาน, การเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง, และการฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในสถานประกอบการจริง - เน้นการปลูกฝังจรรยาบรรณทางวิชาชีพในทุกมิติเข้าไปในการเรียนการสอนวิชาที่เกี่ยวข้อง
ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ	- การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มหรือประสานงานกับผู้อื่นนอกชั้นเรียน เพื่อให้นิสิตมีการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคล ตลอดจนการส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี - เน้นการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาจริง เช่น การฝึกงานกับสถานประกอบการ
ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้	- การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหาทั้งระดับบุคคลและกลุ่ม โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น การทำปฏิบัติการทดลองต่างๆ การอภิปรายกลุ่ม การทำกรณีศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	แผนการเตรียมความพร้อม
	การจัดทำโครงการ และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง เป็นต้น - กำหนดการบ้านหรือรายงาน ที่อ้างอิงจากปัญหาจริงทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ เพื่อให้นิสิตสามารถวิเคราะห์และแก้ไขงานทางวิศวกรรมเครื่องกล - มอบหมายงานให้นิสิตลงมือปฏิบัติงานออกแบบคำนวณเป็นโครงงาน ตามหัวข้อที่น่าสนใจ
ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	- เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน - เน้นให้นิสิตทำรายงานที่ต้องมีการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากเนื้อหาในชั้นเรียน เช่น จากหอสมุด หรือจากอินเตอร์เน็ต เป็นต้น

5.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

5.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)**

ELO4 ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม

ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)**

1. จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร

2. ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

3. ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะและมีความเป็นไทย

5.1.2 ด้านความรู้

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)**

ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)**

1. อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้
2. อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
3. เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้
4. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

5.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)**

ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้

ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)**

1. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
2. สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
3. ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
4. ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
5. ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
6. ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์

5.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)**

ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย

ELO4 ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม

ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)**

1. ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
2. ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
3. เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

5.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)**

ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย

ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้

- **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)**

1. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
2. เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
3. สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน

6. กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
ELO1 สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	- เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ - เน้นการเรียนการสอนหลักการทางทฤษฎีและปฏิบัติ ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้าเรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง	- วัดและประเมินจากการสอบเก็บคะแนนย่อยในรายวิชาที่เปิดสอน - วัดและประเมินจากการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาค - วัดและประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำในรายวิชาที่กำหนดให้นิสิตทำรายงาน - วัดและประเมินจากการนำเสนอโครงงานในรายวิชาโครงงาน - วัดและประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
ELO2 สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	- เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ - เน้นการเรียนการสอนหลักการทางทฤษฎีและปฏิบัติ ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้าเรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง - การนำประเด็นปัญหาสังคมมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย หรือมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ - เน้นการสอดแทรกตัวอย่างจากการประยุกต์ใช้งานจริง	- วัดและประเมินจากการสอบเก็บคะแนนย่อยในรายวิชาที่เปิดสอน - วัดและประเมินจากการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาค - วัดและประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำในรายวิชาที่กำหนดให้นิสิตทำรายงาน - วัดและประเมินจากการนำเสนอโครงงานในรายวิชาโครงงาน - วัดและประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
ELO3 สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย	- การจัดการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปราย หรือ ระดมความคิด ในรายวิชาต่างๆ - การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้ฟัง และเนื้อหาที่นำเสนอ	- วัดและประเมินจากผู้ฟังอภิปราย - วัดและประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำในรายวิชาที่กำหนดให้นิสิตทำรายงาน - วัดและประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
ELO4 ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม	- ให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงาน, การเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง, และการฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในสถานประกอบการจริง - เน้นการปลูกฝังจรรยาบรรณทางวิชาชีพในทุกมิติเข้าไปในการเรียนการสอนวิชาที่เกี่ยวข้อง	- วัดและประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย - วัดและประเมินจากรายงานการฝึกงาน
ELO5 สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ	- การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มหรือประสานงานกับผู้อื่นนอกชั้นเรียน เพื่อให้นิสิตมีการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคล ตลอดจนการส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี - เน้นการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาจริง เช่น การฝึกงานกับสถานประกอบการ	- วัดและประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำในรายวิชาที่กำหนดให้นิสิตทำรายงาน - วัดและประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน - วัดและประเมินจากผู้ฟังอภิปราย
ELO6 สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทาง	- การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหา ทั้งระดับบุคคลและกลุ่ม โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เช่น การทำปฏิบัติการทดลองต่างๆ การอภิปรายกลุ่ม การทำกรณีศึกษา การ	- ประเมินจากการสอบปากเปล่าโดยกรรมการสอบ - ประเมินจากผลงานของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	**กลยุทธ์การจัดการศึกษา**	**วิธีการประเมินผล**
วิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้	จัดทำโครงการ และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง เป็นต้น - กำหนดการบ้านหรือรายงาน ที่อ้างอิงจากปัญหาจริงทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ เพื่อให้นิสิตสามารถวิเคราะห์และแก้ไขงานทางวิศวกรรมเครื่องกล - มอบหมายงานให้นิสิตลงมือปฏิบัติงานออกแบบคำนวณเป็นโครงงาน ตามหัวข้อที่น่าสนใจ	รายงานปฏิบัติการ รายงานที่ได้รับมอบหมายในแต่ละรายวิชา
ELO7 สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	- เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน - เน้นให้นิสิตทำรายงานที่ต้องมีการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือจากเนื้อหาในชั้นเรียน เช่น จากหอสมุด หรือจากอินเตอร์เน็ต เป็นต้น	- วัดและประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย - วัดและประเมินจากรายงานการฝึกงาน

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน(เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก 5)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต ทั้งด้านทักษะวิธีการสอนและความเหมาะสมในการใช้สื่อการสอน โดยนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดแข็งและจุดอ่อน นำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาการสอนให้เหมาะสม ทั้งนี้ต้องผ่านที่ประชุมของภาควิชาหรือคณะกรรมการประจำหลักสูตรที่ได้รับแต่งตั้งก่อนประกาศผลระดับขั้นให้นิสิตทราบ

2.1.2 มีการประเมินผลโครงร่างโครงงานและโครงงานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล โดยคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งจากภาควิชาและการประเมินผลนิเทศการฝึกงานเป็นไปตามเกณฑ์ของคณะ

2.1.3 ดำเนินการรวบรวมข้อมูลผลการประเมินการเรียนการสอนของนิสิตในหลักสูตร มาเป็นเกณฑ์การพิจารณาเพื่อทบทวนประสิทธิภาพของหลักสูตรและนำมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ปรับกลยุทธ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับตลาดแรงงาน

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

2.2.1 ประเมินจากภาวะการได้งานทำของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และระยะเวลาในการได้งานทำ

2.2.2 การสอบถามผู้ประกอบการเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่เข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ

2.2.3 การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 ข้อ 19 การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

19.1 ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะสำเร็จการศึกษา นิสิตจะต้องยื่นใบรายงาน คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลา 1 เดือน นับจากวันเปิดภาคเรียน ทั้งนี้นิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตในภาคการศึกษาที่ยื่นใบรายงาน

19.2 นิสิตที่ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

19.2.1 เรียนรายวิชาต่างๆ ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และ ไม่มีรายวิชาใดได้รับอักษร I หรืออักษร P โดยใช้เวลาเรียน ดังนี้

19.2.1.1 การศึกษาเพื่อปริญญาตรี 4 ปี สำเร็จการศึกษาได้ ไม่ก่อน 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน 14 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

19.2.2 นิสิตที่ขอเทียบโอนรายวิชาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยนเรศวรอย่างน้อย 1 ปีการการศึกษา

19.2.3 มีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00

19.2.4 ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

19.3 นิสิตที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม นอกจากเป็นผู้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ 19.2 แล้ว ต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

19.3.1 มีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง แต่ถ้ามีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.25 ถึง 3.49 จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

19.3.2 ไม่เคยได้รับระดับขั้น F หรืออักษร U และต้องไม่ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด

19.3.3 กรณีเป็นนิสิตที่มีการขอเทียบโอนผลการเรียน จำนวนหน่วยกิต ต้องไม่เกิน 1 ใน 6 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 คุณสมบัติ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2558 และผ่านเกณฑ์ตามที่สภาวิศกรกำหนด ควรมีทัศนคติที่ดีต่อการเป็นครูบาอาจารย์ มีความมุ่งมั่น ใส่ใจที่จะถ่ายทอดความรู้ให้แก่นิสิต อย่างเต็มที่ พร้อมที่จะปฏิบัติตามกฎระเบียบของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัย

1.2 หลักเกณฑ์การคัดเลือก มีคุณสมบัติตามที่กำหนดและที่ประชุมภาควิชาเห็นชอบ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์อัตรากำลัง และ/หรือ ตามความจำเป็นของหลักสูตร

1.3 กำหนดให้อาจารย์ใหม่ที่เพิ่งได้รับการบรรจุ เข้าร่วมปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อทำความรู้จักกับมหาวิทยาลัย หลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา การประกันคุณภาพ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน ฯลฯ

1.5 สำหรับอาจารย์พิเศษจะได้รับการประสานงานจากตัวแทนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตร พร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบที่จำเป็น

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลให้ทันสมัย ที่หน่วยงานต่างๆ จัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

2.2.1 คณะฯจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนา ทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน

2.2.2 สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่คณาจารย์ที่สนใจ

2.2.3 สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

2.2.4 จัดทำวารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นแหล่งตีพิมพ์บทความทางวิชาการของคณาจารย์ในคณะ

2.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.3.1 คุณสมบัติ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และผ่านเกณฑ์ตามที่สภาวิศวกรกำหนด

2.3.2 เกณฑ์การคัดเลือก มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ 2.3.1 และไม่เป็นผู้รับผิดชอบหลักสูตรอื่น โดยที่ประชุมภาควิชาเห็นชอบ

2.3.3 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะด้าน การจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล การเขียนรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร การประกันคุณภาพการศึกษา ที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

2.4 อาจารย์ประจำหลักสูตร

2.4.1 คุณสมบัติ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และผ่านเกณฑ์ตามที่สภาวิศวกรกำหนด

2.4.2 เกณฑ์การคัดเลือก มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ 2.3.1 โดยที่ประชุมภาควิชาเห็นชอบ

2.4.3 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

2.5 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.5.1 คุณสมบัติ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2558 มีงานวิจัยที่เปิดผยต่อสาธารณะ อย่างต่อเนื่อง

2.5.2 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ และสนับสนุนให้นำเสนอผลงานในวิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นแหล่งตีพิมพ์บทความทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับและมีมาตรฐานในระดับสากล

2.6 แผนการพัฒนาอาจารย์

2.6.1 จำนวน คณาจารย์ทุกท่านในหลักสูตรได้รับงบประมาณเพื่อนำเสนอผลงานหรือเพื่อการเข้าร่วมประชุมวิชาการที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาศักยภาพและสมรรถณะตามความสนใจ

2.6.2 งบประมาณ ภาควิชาจัดสรรงบประมาณให้ ในกรณีที่บางท่านมีความประสงค์จะร่วมประชุมวิชาการหรือสัมมนาที่มีค่าใช้จ่ายสูงกว่างบประมาณที่ภาควิชาจัดสรรให้ สามารถขอการสนับสนุนเพิ่มเติมจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ/หรือ จากมหาวิทยาลัยนเรศวรได้ หากเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เป็นต้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรมีนโยบายปรับปรุงกระบวนการจัดทำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานที่มุ่งเน้น Outcome Based Education โดยเลือกแนวทางตาม AUN-QA และการบริหารจัดการหลักสูตรดำเนินการตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ทำหน้าที่กำกับดูแลการบริหารงานของหลักสูตรในภาพรวม การควบคุมดูแลระดับภาควิชาทำหน้าที่โดยคณะกรรมการภาควิชา และคณะกรรมการหลักสูตรเป็นผู้ทำหน้าที่บริหารหลักสูตร ติดตามประเมินผลการดำเนินการเป็นประจำทุกปีการศึกษา และพิจารณาปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการหรือพัฒนาหลักสูตร

การดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน มีดังนี้

1.1 อาจารย์ผู้สอนหรือผู้จัดการรายวิชาจัดทำและส่ง แผนการเรียนรู้รายวิชา, ผลการเรียนรู้รายวิชา ส่งให้ภาควิชาเพื่ออัพโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF ทุกภาคการศึกษา

1.2 ประธานหลักสูตรหรือผู้รับผิดชอบจัดทำและส่ง มคอ.7(SAR) และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ตามรอบการประเมิน

1.3 คณะ/กองบริการการศึกษา รายงานการจัดส่ง แผนการเรียนรู้ของรายวิชา, ผลการเรียนรู้ของรายวิชา มคอ.7(SAR) เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ คณะกรรมการสภาวิชาการ ตามลำดับ

ทั้งนี้ อาจารย์และภาควิชา ต้องจัดการเรียนการสอน และประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้รายวิชา

2. บัณฑิต

หลักสูตรมีการติดตามคุณภาพของบัณฑิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร โดยพิจารณาจากแบบสอบถามบัณฑิต นิสิตปีสุดท้าย ผลการสอบเพื่อขอรับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และภาวะการมีงานทำของบัณฑิต นอกจากนั้นยังติดตามความต้องการของตลาดแรงงานและสังคม ทั้งจำนวนและคุณภาพ ทั้งนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัย ทำการสำรวจความพึงพอใจและความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิตเป็นประจำทุกปี เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

3. นิสิต

3.1 การรับนิสิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.1.1 การรับนิสิต

การรับนิสิตเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยภาควิชาเป็นผู้กำหนดจำนวนรับเข้าในแต่ละรอบการสอบในระบบ TCAS โดยในรอบที่ 1 คณะกรรมการประจำหลักสูตรหรือผู้รับผิดชอบจะกำหนดโครงการและจำนวนที่จะรับนิสิต หรือเลือกจำนวนรับจากโครงการของคณะและมหาวิทยาลัย จากนั้นจะเป็นผู้พิจารณาพอร์ตโฟลิโอ และคัดเลือกนิสิตที่ผ่านเกณฑ์หรือมีความเหมาะสม ส่วนในรอบที่ 2 ขึ้นไป หลังการประกาศผลสอบ คณะกรรมการประจำหลักสูตรหรือผู้รับผิดชอบจะเป็นกรรมการสอบสัมภาษณ์ เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ามาเรียนเป็นขั้นสุดท้าย รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละปีที่ผ่านมาใช้จัดทำแผนกลยุทธ์ประชาสัมพันธ์และปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนิสิตที่จะเข้าใหม่ในปีถัดไป

3.1.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จัดให้มีโครงการค่ายเตรียมความพร้อมทางวิชาการ (Engineering Boot Camp) ให้กับนิสิตที่กำลังจะเข้าศึกษาชั้นปีที่ 1 เป็นประจำทุกปี โดยจัดในช่วง 1-2 สัปดาห์ก่อนเปิดเทอม
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้กำหนดให้มีการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ระดับปริญญาตรี และผู้ปกครองของนิสิตใหม่ ก่อนเปิดภาคเรียนร่วมกันทุกหลักสูตร และมีการปฐมนิเทศนิสิตเฉพาะสาขา โดยคณะกรรมการประจำหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติม และเปิดโอกาสให้นิสิตและผู้ปกครองซักถามปัญหาต่างๆ และพบปะรุ่นพี่ของนิสิต เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการปรับตัวให้แก่นิสิตใหม่เป็นประจำทุกปี

3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิต

3.2.1 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการ และแนะแนวแก่นิสิตในระดับปริญญาตรี

- กำหนดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษานิสิตจากอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยแต่ละคนรับนิสิตจำนวนเฉลี่ยเท่าๆ กันสำหรับนิสิตแต่ละรุ่น เพื่อรับผิดชอบดูแลนิสิตต่อเนื่องขึ้นไปจนสำเร็จการศึกษา เป็นการสร้างความผูกพัน ซึ่งจะเป็นการช่วยแนะแนวและแก้ปัญหาให้แก่นิสิตได้อย่างต่อเนื่อง
- กำหนดอาจารย์ที่ปรึกษาเฉพาะสำหรับนิสิตตกแผน (ตั้งแต่ปี 5 ขึ้นไป) เพื่อสามารถแก้ปัญหาให้กับนิสิตกลุ่มดังกล่าวที่ต้องอาศัยความรู้ความชำนาญและประสบการณ์
- มหาวิทยาลัยมีระบบออนไลน์ช่วยในการบริหารจัดการด้านงานอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2.2 การพัฒนาศักยภาพนิสิต และการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

- จัดให้มีกิจกรรมต่างๆ ทั้งด้านวิชาการและกิจกรรมด้านอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพที่จำเป็นให้กับนิสิต ให้สอดคล้องกับ Learning Outcome ของหลักสูตร
- มีการเชิญศิษย์เก่าที่ทำงานในภาคเอกชน ราชการและรัฐวิสาหกิจ มาบรรยายให้นิสิตที่กำลังศึกษาอยู่เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์และเป็นแรงบันดาลใจ ให้นิสิตพัฒนาศักยภาพตนเอง

3.2.3 ระบบการอุทธรณ์ของนิสิต

การอุทธรณ์หรือร้องเรียน สามารถทำได้โดยผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษา หรือหัวหน้าภาควิชา ซึ่งสามารถนัดหมายได้ที่สำนักงานเลขานุการภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และ/หรือ สามารถร้องเรียนต่อคณบดีโดยตรง ผ่านช่องทางออนไลน์ (สายตรงคณบดี)

3.3 กระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจ การจัดการข้อร้องเรียนฯ)

หลักสูตรมีการสำรวจความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของนิสิตแรกเข้าจนถึงนิสิตชั้นปีสุดท้าย ด้านหลักสูตรและสิ่งสนับสนุน ด้านความช่วยเหลือของอาจารย์ ด้านคุณภาพการสอน ด้านคุณภาพนิสิต และด้านสถานที่ฝึกงาน เป็นต้น รวมทั้งมีการสรุปอัตราการคงอยู่ของนิสิตและอัตราการสำเร็จการศึกษาจากระบบทะเบียนและประมวลผลของมหาวิทยาลัย เป็นต้น

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 การรับและการแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ประจำหลักสูตร

การรับและแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร พิจารณาจากคุณวุฒิและผลงานวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรผ่านที่ประชุมภาควิชา และมีการประเมินความพึงพอใจอาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นประจำ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการบริหารหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

4.1.2 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ เสนอโดยอาจารย์ผู้สอนรายวิชา ผ่านกรรมการบริหารหลักสูตรและภาควิชา โดยมุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี และเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

4.1.3 การบริหารอาจารย์

- มีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และประจำหลักสูตรอย่างชัดเจน
- มีการประชุมกรรมการบริหารหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง และรายงานผลเข้าที่ประชุมภาควิชาอย่างสม่ำเสมอ
- มีการจัดตั้งช่องทางการสื่อสารออนไลน์ MS-Team และ LINE Group เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการบริหารงาน รวมถึงเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีในการทำงานร่วมกัน

4.1.4 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

สนับสนุนให้คณาจารย์พัฒนาตนเองทางวิชาชีพและวิชาการ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง/ท่าน (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในหมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์)

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย

5.1.1 หลักคิดในการออกแบบหลักสูตร ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

การออกแบบและกำหนด Learning Outcomes ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรร่วมกับอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามจาก stake holders ต่างๆ ได้แก่ นิสิตปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ประกอบการ(นายจ้าง) และอาจารย์ประจำหลักสูตร นอกจากนี้ ยังใช้ข้อมูลผลการดำเนินงานหลักสูตร ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิต การประเมินสภาวการณ์ต่างๆ ในปัจจุบัน และจัดทำหลักสูตรให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร

5.1.2 การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าในศาสตร์สาขานั้นๆ

- คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะรวบรวมข้อมูล จากรายงานผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชา รวมถึงผลการสำรวจด้านต่างๆ เช่น ผลประเมินการจัดกิจกรรมต่างๆ ของภาควิชาในแต่ละปีการศึกษา เพื่อการวางแผนปรับปรุงกลยุทธ์การสอน กิจกรรมทางวิชาการ รายละเอียดรายวิชา สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สำหรับปีการศึกษาถัดไป
- เมื่อครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร ภาควิชาจะดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร โดยเสนอผ่านคณะวิศวกรรมศาสตร์ไปยังสภาวิชาการ โดยนำผลการดำเนินการหลักสูตร ร่วมกับผลสำรวจจาก stake holders ต่างๆ ได้แก่ นิสิตปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิตทั้งภาคเอกชนและราชการ อาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งนำการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต มาประกอบการจัดทำหลักสูตร

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

5.2.1 การพิจารณากำหนดผู้สอน

ดำเนินการโดยคณะกรรมการประจำภาควิชา โดยพิจารณาจากคุณวุฒิ ความเชี่ยวชาญ ผลงานวิจัย หรือประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้นๆ

5.2.2 การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำ แผนการเรียนรู้รายวิชา และ ผลการเรียนรู้รายวิชา

ดำเนินการโดยคณะกรรมการประจำหลักสูตร มีการกำหนดปฏิทินการดำเนินงานหลักสูตร และมีการติดตามผ่านที่ประชุมคณะ อีเมล์ และไลน์กลุ่ม

5.2.3 การกำกับกระบวนการเรียนการสอน

มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในแผนการเรียนรู้รายวิชา อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงาน (มคอ.7) ปีที่ผ่านมา

5.2.4 การบูรณาการพันธกิจต่างๆ กับการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี

มีการบูรณาการ งานวิจัย บริการวิชาการ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เข้ากับการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ตามความเหมาะสม

5.3 การประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

5.3.1 การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

มีการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งระบุไว้ใน แผนการเรียนรู้รายวิชา

5.3.2 การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมกับอาจารย์ผู้สอน โดยพิจารณาจาก รายงานผลการเรียนรู้รายวิชา และ/หรือเอกสารประกอบอื่นๆ

5.3.3 การกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7)

ดำเนินการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามระบบที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัย

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 ระบบการดำเนินงานของภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย

- ภาควิชาสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการวัสดุ ครุภัณฑ์ และนำผลผ่านที่ประชุมภาควิชา
- ที่ประชุมคณะวิศวกรรมศาสตร์ ประชุมเพื่อจัดทำงบประมาณตามความต้องการจากภาควิชา รวมทั้งทำแผนจัดสรรเครื่องมือและงบประมาณในการซ่อมบำรุงเครื่องมือ และอุปกรณ์ ตามความเหมาะสม เป็นประจำทุกปีการศึกษา
- มหาวิทยาลัยจัดสรรงบประมาณประจำปี โดยรวบรวมข้อมูลจากคณะและหน่วยงานต่างๆ

6.2 จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรมีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานของสภาวิศวกร

6.3 กระบวนการปรับปรุงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มีกระบวนการปรับปรุง ตามผลการประเมินความพึงพอใจต่อทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต และผ่านที่ประชุมภาควิชา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน(Key Performance Indicators) ระดับปริญญาตรี

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HEd) พ.ศ. 2552 และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

7.1 การกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1

มีการกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 มีเกณฑ์การประเมิน จำนวน 5 ข้อ

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2565	2566	2567	2568	2569
1	จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	- ไม่น้อยกว่า 5 คน - เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น	✓	✓	✓	✓	✓
2	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	**ประเภทวิชาการ** - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง **ประเภทวิชาชีพ/ปฏิบัติการ** - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง - อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 2 ใน 5 คน ต้องมีประสบการณ์ในด้านการปฏิบัติการ	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2565	2566	2567	2568	2569
3	คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร	- คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง - ไม่จำกัดจำนวนและประจำได้มากกว่าหนึ่งหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
4	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน	**อาจารย์ประจำ** - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน - หากเป็นอาจารย์ผู้สอนก่อนเกณฑ์นี้ประกาศใช้ อนุโลมคุณวุฒิระดับปริญญาตรีได้ **อาจารย์พิเศษ** - คุณวุฒิระดับปริญญาโท หรือคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่าและ - มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนไม่น้อยกว่า 6 ปี - ทั้งนี้ มีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น	✓	✓	✓	✓	✓
5	การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด	- ต้องไม่เกิน 5 ปี ตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรืออย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2565	2566	2567	2568	2569
สรุปผลการดำเนินงาน		การกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558	☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☑ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

7.2 <u>ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs) ระดับปริญญาตรี</u>

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
		2565	2566	2567	2568	2569
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 <u>(แผนการเรียนรู้ของรายวิชา)</u> อย่างน้อยก่อนการเปิดภาคเรียนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 <u>(ผลการเรียนรู้ของรายวิชา)</u> ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 หรือเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
		2565	2566	2567	2568	2569
6	การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 <u>(แผนการเรียนรู้ของรายวิชา)</u>อย่างน้อย ร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 หรือเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดปีที่ผ่านมา		✓	✓	✓	✓
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การประเมินผลการสอนและกลยุทธ์การสอนของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้จัดการรายวิชารายวิชา โดยระบุในรายงานผลการเรียนรู้รายวิชา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ประเมินโดยนิสิตผ่านระบบประเมินอาจารย์ผู้สอนของคณะ

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ประเมินโดยนิสิตชั้นปีที่ 4
2.2 ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
2.3 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต
2.4 ประเมินโดยคณะกรรมการประกันคุณภาพหลักสูตร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 ทั้งนี้ จำนวนและองค์ประกอบของกรรมการเป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- จากการรวบรวมข้อมูลจากรายงานผลการเรียนรู้รายวิชา จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรในแต่ละภาคการศึกษา กรรมการบริหารหลักสูตรจะทำการสรุปรวบรวมและเสนอแนะไปยังคณะกรรมการประจำภาควิชาทุกภาคการศึกษา เพื่อวางแผนปรับปรุงการบริหารหลักสูตรในแต่ละปี
- มีการทบทวนผลและข้อเสนอแนะจากกรรมการประกันคุณภาพหลักสูตรเพื่อนำไปใช้ปรับปรุงการดำเนินงานทุกปี
- การปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับนั้นจะกระทำทุก 4 ปี ตามข้อกำหนดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1	ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ฯ ศธ. พ.ศ. 2558 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก 2	ตารางเปรียบเทียบรายวิชา และสาระการปรับปรุงหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก 3	ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 (มคอ.1) กับโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก 4	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาคผนวก 5	สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก 6	ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร
ภาคผนวก 7	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม
ภาคผนวก 8	ผลการเรียนรู้ มาตรฐานผลการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
ภาคผนวก 9	ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
ภาคผนวก 10	ประกาศสภาวิศวกร ที่ 92/2563 เรื่อง ลักษณะบัณฑิตพิงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และสรุปผลสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการบริหารจัดการหลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2560 และเพื่อการพัฒนาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ภาคผนวก 1

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ฯ
ศธ. พ.ศ. 2558 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ตารางเปรียบเทียบ โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

ลำดับ	หมวดวิชา	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558	มคอ.1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553	ข้อบังคับสภาวิศวกร พ.ศ. 2562	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		สาระสำคัญของการปรับปรุง
						แผน1 (ปกติ)	แผน2 (สหกิจศึกษา)	
1.	**หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า**	**30**	**30**		**30**	**30**	**30**	1. ปรับให้มี 2 เส้นทางการเรียน (Track) คือเส้นทางปกติ และเส้นทางสหกิจศึกษา เพื่อตอบสนองนโยบายมหาวิทยาลัยที่ต้องการให้ทุกหลักสูตรเป็นแบบ Cooperative Work Integrated Learning (CWIL) 2. เพื่อปรับรายวิชาให้สอดคล้องกับระเบียบของสภาวิชาชีพตามข้อบังคับสภาวิศวกร 3. ปรับปรุงรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม ให้ทันสมัยสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และช่วยให้การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
	1.1 กลุ่มวิชาภาษา					12	12	
	วิชาบังคับ							
	- กลุ่มภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า					3	3	
	- กลุ่มภาษาไทย ไม่น้อยกว่า					3	3	
	วิชาเลือก							
	โดยเลือกจากกลุ่มภาษาอังกฤษ กลุ่มภาษาไทย							
	หรือกลุ่มภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า					6	6	
	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า					6	6	
	1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า					6	6	
	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า					6	6	
	1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)				(1)	(1)	(1)	
2.	**หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า**	**72**	**84**	72*	**109**	**103** **80***	**103** **80***	
	2.1 วิชาแกน				**51**	**48**	**48**	
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์				21	21	21	
	2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม			*	30	27	27	
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน				**55**	**52**	**46**	
	2.2.1 วิชาบังคับ					**40**	**40**	
	2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม			*	37	39	39	
	2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา				3	1	1	
	2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม			*	6	12	6	
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี			*	**12**	**3**	**3**	

ลำดับ	หมวดวิชา	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558	มคอ.1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553	ข้อบังคับสภาวิศวกร พ.ศ. 2562	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
						แผน1 (ปกติ)	แผน2 (สหกิจศึกษา)	
	2.4 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล					-	6	
	2.5 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต				**(7)**	**(6)**	-	
	2.5.1 ฝึกงาน				(6)	(6)**		
3.	**หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า**	**6**	**6**	**-**	**6**	**6**	**6**	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		**120**	**120**	**-**	**145**	**139**	**139**	

<u>หมายเหตุ</u>

* วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น่อยกว่า 72 หน่วยกิต ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562

** ตามเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่นิสิต (แผนปกติ) ต้องลงทะเบียนรายวิชาฝึกงาน 6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม)

ภาคผนวก 2

ตารางเปรียบเทียบรายวิชา และสาระการปรับปรุง
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

2. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรในแต่ละหมวด ดังต่อไปนี้

2.1 เปรียบเทียบรายวิชาในหมวดอื่น ๆ ของหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560 กับ ปรับปรุง พ.ศ.2565

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สาระการปรับปรุง
2. หมวดวิชาเฉพาะ		**109 หน่วยกิต**	**2. หมวดวิชาเฉพาะ**		**103 หน่วยกิต**	หน่วยกิตลดลง 6 หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน		**51 หน่วยกิต**	**2.1 วิชาแกน**		**48 หน่วยกิต**	หน่วยกิตลดลง 3 หน่วยกิต
2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		**21 หน่วยกิต**	**2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์**		**21 หน่วยกิต**	จำนวนหน่วยกิตคงเดิม
252182	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	252182	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม
252183	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	252183	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม
252284	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	252284	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม
256101	หลักเคมี	4(3-3-7)	256101	หลักเคมี	3(3-0-6)	หน่วยกิตลดลง 1 หน่วยกิต
			256111	ปฏิบัติการหลักเคมี	1(0-3-1)	เพิ่มรายวิชา
261101	ฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)	261101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	ปรับเนื้อหา หน่วยกิตลดลง
			261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-2-1)	เพิ่มรายวิชา
261102	ฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)	261102	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	ปรับเนื้อหา หน่วยกิตลดลง
			261112	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-2-1)	เพิ่มรายวิชา
2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		**30 หน่วยกิต**	**2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม**		**27 หน่วยกิต**	จำนวนหน่วยกิตลดลงจากเดิม
309200	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)	309200	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา
301340	กรรมวิธีการผลิต	3(3-0-6)	301340	กรรมวิธีการผลิต	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)	302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)	ปรับเนื้อหาวิชา เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302151	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-5)	302151	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-5)	คงเดิม
302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)	302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302232	อุณหพลศาสตร์ 1	3(3-0-6)	302232	อุณหพลศาสตร์ 1	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302233	อุณหพลศาสตร์ 2	3(3-0-6)	302233	อุณหพลศาสตร์ 2	3(3-0-6)	ปรับเนื้อหาวิชา เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สาระการปรับปรุง
302234	กลศาสตร์ของของไหล	3(3-0-6)	302234	กลศาสตร์ของของไหล	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302321	กลศาสตร์ของของแข็ง	3(3-0-6)	302321	กลศาสตร์ของของแข็ง	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)				เปลี่ยนแปลงรายวิชาเป็นวิชา 302301
2.2 วิชาเฉพาะด้าน		**55 หน่วยกิต**	**2.2 วิชาเฉพาะด้าน**	**แผนปกติ**	**52 หน่วยกิต**	ลดลง 3 หน่วยกิต
				แผนสหกิจ	**46 หน่วยกิต**	ลดลง 9 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาบังคับ		**37 หน่วยกิต**	**2.2.1 วิชาบังคับ**		**40 หน่วยกิต**	เพิ่มขึ้น 3 หน่วยกิต
2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม		**34 หน่วยกิต**	**2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม**		**39 หน่วยกิต**	เพิ่มขึ้น 5 หน่วยกิต
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3(2-2-5)	300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3(2-2-5)	คงเดิม
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน	1(0-3-1)	301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน	1(0-3-1)	คงเดิม
			302100	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-3-1)	เปลี่ยนแปลงเป็นวิชาบังคับนับหน่วยกิตเปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา
			302301	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชา เปลี่ยนแปลงมาจากวิชา 305171
			302302	เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา (ย้ายมาจากหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรม) เปลี่ยนรหัสรายวิชา
			302202	พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
302261	ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-3-1)	302261	ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล		คงเดิม
302311	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(2-3-5)				ย้ายไปหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมและปรับหน่วยกิต
302313	กลศาสตร์เครื่องจักรกล	3(3-0-6)	302213	กลศาสตร์เครื่องจักรกล	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงรหัสรายวิชา เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302315	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(3-0-6)	302315	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(3-0-6)	คงเดิม
302325	การสั่นสะเทือนทางกล	3(3-0-6)	302325	การสั่นสะเทือนทางกล	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302335	การถ่ายเทความร้อน	3(3-0-6)	302335	การถ่ายเทความร้อน	3(3-0-6)	คงเดิม
302351	เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล	2(1-3-3)	302351	เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล	2(1-3-3)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สาระการปรับปรุง
						ภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302361	คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล	3(2-2-5)				ย้ายไปหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรม
302368	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1	1(0-3-1)	302368	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1	1(0-3-1)	เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302369	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2	1(0-3-1)	302369	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2	1(0-3-1)	เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302424	วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ	3(3-0-6)	302322	วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงรหัสรายวิชา คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	4(3-3-7)	303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	4(3-3-7)	คงเดิม
2.3.1.2 วิชาบังคับทางภาษา		**1 หน่วยกิต**				
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ	3(2-2-5)	300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ	1(0-3-1)	เปลี่ยนแปลงหน่วยกิต
2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรมตามระเบียบสภาวิศวกร (ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ปี 2558 บัญชีหมายเลข 2 ข้อ 3)		**6 หน่วยกิต**				ย้ายกลุ่มวิชานี้ไปหมวด วิชาเลือกทางวิศวกรรม
302324	เมคาทรอนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)				
302331	วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ	3(3-0-6)				
302386	กลศาสตร์ยานยนต์	3(3-0-6)				
302446	การออกแบบระบบความร้อน	3(3-0-6)				
302457	วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	3(2-3-5)				
2.2.3 วิชาเลือกทางวิศวกรรม		**12 หน่วยกิต**	**2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม แผนปกติ แผนสหกิจ**		**12 หน่วยกิต 6 หน่วยกิต**	คงเดิม ลดลง 6 หน่วยกิต
			302311	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(2-2-5)	ย้ายมาจากวิชาบังคับและปรับหน่วยกิต เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
			302317	แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม	3(3-0-6)	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
			302318	การออกแบบด้วยต้นแบบดิจิตอลสำหรับผู้เริ่มต้น	3(2-3-5)	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
			302324	แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์	3(3-0-6)	ย้ายมาจากวิชาเลือกตามระเบียบสภาฯและเปลี่ยนชื่อ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สาระการปรับปรุง
			302331	วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ	3(3-0-6)	รายวิชา เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา ย้ายมาจากวิชาเลือกตามระเบียบสภาฯ
302332	การทำความเย็น	3(3-0-6)	302332	การทำความเย็น	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302338	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	3(3-0-6)	302338	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	3(3-0-6)	คงเดิม
			302342	ระบบของไหลกำลังและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ	3(2-3-5)	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
302344	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง	3(3-0-6)	302344	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302345	พลศาสตร์ของก๊าซ	3(3-0-6)	302345	พลศาสตร์ของก๊าซ	3(3-0-6)	คงเดิม
			302361	คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล	3(2-2-5)	ย้ายมาจากวิชาบังคับ
302375	โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	3(3-0-6)	302375	โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงาน สำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม	3(3-0-6)	คงเดิม
302376	พลังงานชีวมวล	3(3-0-6)	302376	พลังงานชีวมวล	3(3-0-6)	คงเดิม
302381	วิศวกรรมยานยนต์	3(2-3-5)	302381	วิศวกรรมยานยนต์	3(2-3-5)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302385	การควบคุมยานยนต์	3(3-0-6)	302385	การควบคุมยานยนต์	3(3-0-6)	คงเดิม
			302386	กลศาสตร์ยานยนต์	3(3-0-6)	ย้ายมาจากวิชาเลือกตามระเบียบสภาฯ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302387	วิศวกรรมสันดาปภายใน	3(3-0-6)	302387	วิศวกรรมสันดาปภายใน	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302402	เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)				ย้ายไปหมวดวิชาบังคับ
302403	สถิติสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	302403	สถิติสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	คงเดิม
302411	ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม	3(3-0-6)	302411	ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อน
302412	ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน	3(3-0-6)	302412	ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน	3(3-0-6)	คงเดิม
			302413	แนะนำการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์	3(2-2-5)	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
302415	ระเบียบวิธีการออกแบบ	3(2-2-5)	302415	ระเบียบวิธีการออกแบบ	3(2-3-5)	คงเดิม
302417	การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ	3(2-2-5)	302417	การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ	3(2-3-5)	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สาระการปรับปรุง
			302418	การพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ	3(2-2-5)	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
302419	การจำลองระบบทางกล	3(3-0-6)	302419	การจำลองระบบทางกล	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ รายวิชาบังคับก่อน
302423	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์	3(2-2-5)	302423	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์	3(2-2-5)	เปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อน
302431	การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอากคาร	3(3-0-6)	302431	การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302434	กลศาสตร์ของของไหลขั้นสูง	3(3-0-6)	302434	กลศาสตร์ของของไหลขั้นสูง	3(3-0-6)	คงเดิม
302435	เครื่องจักรกลของไหล	3(3-0-6)	302435	เครื่องจักรกลของไหล	3(3-0-6)	คงเดิม
302436	การออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(3-0-6)	302436	การออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(3-0-6)	คงเดิม
302437	การออกแบบห้องสะอาด	3(3-0-6)	302437	การออกแบบห้องสะอาด	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302439	การออกแบบระบบท่อ	3(3-0-6)	302439	การออกแบบระบบท่อ	3(3-0-6)	คงเดิม
302441	ท่อความร้อน	3(3-0-6)	302441	ท่อความร้อน	3(3-0-6)	คงเดิม
302445	กังหันก๊าซ	3(3-0-6)	302445	กังหันก๊าซ	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
			302446	การออกแบบระบบความร้อน	3(3-0-6)	ย้ายมาจากวิชาเลือกตามระเบียบสภาฯ คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302449	การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ	3(3-0-6)	302449	การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ	3(3-0-6)	คงเดิม
302451	วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน	3(3-0-6)	302451	วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
302452	วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล	3(3-0-6)	302452	วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			302453	เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชาใหม่
302456	รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร	3(2-2-5)	302456	รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร	3(2-2-5)	ปรับคำอธิบายรายวิชา
			302457	วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร	3(2-2-5)	ย้ายมาจากวิชาเลือกตามระเบียบสภาฯและปรับคำอธิบายรายวิชา
302459	การจัดการต้นกำลังและเครื่องจักรกลเกษตร	3(3-0-6)	302459	การจัดการต้นกำลังและเครื่องจักรกลเกษตร	3(3-0-6)	คงเดิม
302461	การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(2-2-5)	302461	การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(2-2-5)	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565			สาระการปรับปรุง
302471	พลังงานน้ำ	3(3-0-6)	302471	พลังงานน้ำ	3(3-0-6)	คงเดิม
302472	การประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)	302472	การประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)	คงเดิม
302473	เทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน	3(3-0-6)	302473	เทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน	3(3-0-6)	คงเดิม
302474	หม้อน้ำอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	302474	หม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	คงเดิม
302475	กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์	3(2-2-5)	302475	กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์	3(2-2-5)	คงเดิม
302476	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน	3(3-0-6)	302476	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302477	แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้	3(2-2-5)	302477	แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้	3(2-2-5)	คงเดิม
302478	การอบแห้งเมล็ดพืช	3(3-0-6)	302478	การอบแห้งเมล็ดพืช	3(3-0-6)	คงเดิม
			302491	การวางแผนและบริหารการเงินส่วนบุคคลสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
302494	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 1	3(3-0-6)	302494	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 1	3(3-0-6)	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302495	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 2	3(3-0-6)	302495	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 2	3(3-0-6)	คำอธิบายรายวิชาคงเดิม เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษรายวิชาบังคับก่อน
302496	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล	3(2-3-5)	302496	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล	3(2-3-5)	คงเดิม
			2.2.3 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล			
				(เฉพาะแผนสหกิจ)	**6 หน่วยกิต**	เพิ่มแผนสหกิจศึกษา
			304497	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล	6(0-45-0)	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
2.3 วิทยานิพธ์ระดับปริญญาตรี		**3 หน่วยกิต**	**2.3 วิทยานิพธ์ระดับปริญญาตรี**		**3 หน่วยกิต**	เพิ่มแผนสหกิจศึกษา
			2.3.1 แผนปกติ			
302399	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-3-1)	302399	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-3-1)	คงเดิม
302499	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล	2(0-6-3)	302499	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล	2(0-6-3)	คงเดิม
			2.3.2 แผนสหกิจ			
			302498	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา	3(0-9-4)	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		**7 หน่วยกิต**	**2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต**		**6 หน่วยกิต**	ลดลง 1 หน่วยกิต
2.4.1 ฝึกงาน			**2.4.1 ฝึกงาน (เฉพาะแผนปกติ)**			
302391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล (ไม่นับหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)	6 หน่วยกิต	302391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล (ไม่นับหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)	6 หน่วยกิต	เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา
2.4.2 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล						

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	สาระการปรับปรุง
302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-1)		ย้ายไปเป็นวิชาบังคับและเพิ่มเป็นบังคับนับหน่วยกิต เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา
3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต	**3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**	
นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวรหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น โดยนิสิตควรเลือกเรียนรายวิชาด้านชีววิทยา ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์	นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวรหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น โดยนิสิตควรเลือกเรียนรายวิชาด้านชีววิทยา ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์	คงเดิม

3. ตารางแสดงการเปลี่ยนชื่อวิชา, รหัสวิชา ปรับคำอธิบายรายวิชา และเปิดรายวิชาใหม่ ดังนี้

หมวดวิชาเฉพาะ

วิชาแกน

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
256101 หลักเคมี 4(3-3-7) Principles of Chemistry โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical bonding, stoichiometry, solid, gas, liquid and solution, thermodynamics, chemical kinetics, acid- base, electrochemistry, nuclear chemistry and environmental chemistry	256101 หลักเคมี 3(3-0-6) Principle of Chemistry โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical bonding, stoichiometry, solid, gas, liquid and solution, thermodynamics, chemical kinetics, acid- base, electrochemistry, nuclear chemistry and environmental chemistry	หน่วยกิตลดลง 1 หน่วยกติ
	256111 ปฏิบัติการหลักเคมี 1(0-3-1) Principle of Chemistry Laboratory เทคนิคในห้องปฏิบัติการ ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติคอลลิเกทีฟ แก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ จลนศาสตร์เคมี การไทเทรต และ ไฟฟ้าเคมี Laboratory techniques, stoichiometry, colligative properties, gas, thermodynamics, chemical kinetics, titration, and electrochemistry	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-2-7) Physics 1 ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์และเครื่องกลจักรความร้อน ทฤษฎีจลน์ Vector motion in one dimension, motion in two and three dimensions, the law of motion, circular motion and other applications of newton’s law, work and energy, potential energy and conservation of energy, linear momentum and collisions, rotation of rigid body about fixed axis, rolling motion, angular momentum and torque, oscillatory motion, wave motion, sound waves, superposition and standing waves, fluid mechanics, thermodynamics, the kinetic energy of ideal gases.	261101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physics 1 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงานจลน์ พลังงานศักย์และกฎการอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมและการชน กลศาสตร์ของวัตถุเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล การสั่นและคลื่น แก๊สและทฤษฎีจลน์ และอุณหพลศาสตร์ Basic mathematics for physics, motions in one and two dimensions, laws of motions , work and kinetic energy, potential energy and conservation of energy, momentum and collisions, mechanical of rigid objects, properties of matters, fluid mechanics, vibrations and waves, gases and kinetic theory and thermal physics	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาและหน่วยกิต

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1) Laboratory in Physics 1 ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์ 1 การเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์ Basic laboratory in correspond to the contents of physics I: motion in one dimension and two dimensions, rotation motion, work and energy, mechanical theory of particle and rigid body, properties f matter, fluid mechanics, oscillatory motion and sound waves, lens, wave theory of light, heat and ideal gas system, the kinetic energy of ideal gases, thermodynamics	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-2-7) Physics 2 ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็กแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์ Statics electrics, Gauss's law, electric potential, capacitance and dielectrics, current and resistance, direct current circuits, magnetic fields, sources of the magnetic field, Faraday's law and inductance, alternating current circuits, light, relativity, introduction to quantum physics, atomic physics and nuclear physic.	261102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics 2 ไฟฟ้าสถิต ความจุและไดอิเล็กตริก กระแสและความต้านทานแม่เหล็กสถิต ความเป็นแม่เหล็กในสสาร การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรกระแสตรง วงจรกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพและเชิงเรขาคณิตฟิสิกส์ยุคใหม่ Electrostatics, capacitance and dielectrics, current and resistance, magnetostatics, magnetism in matters, electromagnetic induction, direct current circuits, alternating current circuits, electromagnetic waves, physical and geometrical optics, modern physics	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาและหน่วยกิต
	261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1) Laboratory in Physics 2 ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาฟิสิกส์ 2 ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์ Basic laboratory in correspond to the contents of physics I: statics electrics, Gauss's law, electric potential, capacitance and dielectrics, magnetic fields, sources of the magnetic field, Faraday's law and inductance, alternating current circuits, relativity, introduction to quantum physics, atomic physics and nuclear physics	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) Engineering Mechanics 1 วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 และ 261101 ฟิสิกส์ 1 Prerequisite : 252182 Calculus 1 and 261101 Physics 1 บทนำเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบแรง 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์สมการสมดุลสำหรับการวิเคราะห์แรง โครงถัก โครงกรอบ เครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระจายบนคาน ความเสียดทานแห้ง งานเสมือนและเสถียรภาพ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ บทนำเกี่ยวกับพลศาสตร์ Introduction to statics; force system analysis: two-dimensional, three-dimensional; applications of equilibrium equation for force analysis: truss, frame machine; distributed force analysis on beam; dry friction; virtual work and stability; area moment of inertia; introduction to dynamics	302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) Engineering Mechanics 1 วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 และ 261101 ฟิสิกส์ 1 Prerequisite : 252182 Calculus 1 and 261101 Physics 1 บทนำเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบแรง 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์ สมการสำหรับสมการสมดุลในการวิเคราะห์แรง โครงถัก โครงกรอบ เครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระจายบนคาน ความเสียดทานแห้ง งานเสมือนและเสถียรภาพ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ Introduction to statics; force system analysis: two-dimensional, three- dimensional; applications of equilibrium equation for force analysis: truss, frame machine; distributed force analysis on beam; dry friction; virtual work and stability; area moment of inertia	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
301340 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6) Manufacturing Processes วิชาบังคับก่อน : 309200 วัสดุวิศวกรรม Prerequisite : 309200 Engineering Materials ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการผลิต เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การกำจัดวัสดุส่วนเกินออก การขัดผิวโลหะด้วยเครื่องจักรแบบต่าง ๆ การตัดโลหะ และการเชื่อม การผลิตเกลียวและเฟือง เทคโนโลยีการเชื่อม การขึ้นรูปโลหะชั้นสูง และเครื่องจักรสมัยใหม่ ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุและกระบวนการผลิต คุณสมบัติของโลหะ เครื่องกลสำหรับการผลิต เทคนิคการหล่อโลหะ กรรมวิธีทางความร้อน และพื้นฐานของต้นทุนการผลิต Theory and concept of manufacturing processes such as casting, forming, machining, grinding by using machines, cutting and welding; thread and gear manufacturing, welding technology, advanced metal forming and modern machines ; material and manufacturing processes relationships; properties of metal, machines for forming processes, foundry technique and fundamental of manufacturing cost	301340 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6) Manufacturing Processes วิชาบังคับก่อน : 309200 วัสดุวิศวกรรม Prerequisite : 309200 Engineering Materials ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการผลิต เช่น การหล่อโลหะ การขึ้นรูปโลหะผง การกำจัดวัสดุส่วนเกินออก เป็นต้น รวมทั้งการผลิตสมัยใหม่ เช่น เครื่องจักรกลอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ กระบวนการกัดผิวชิ้นงานโลหะโดยใช้หลักการไฟฟ้าเคมี หุ่นยนต์อุตสาหกรรม เป็นต้น ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุ โครงสร้าง และกระบวนการผลิต กรรมวิธีทางความร้อน และพื้นฐานของต้นทุนการผลิต Theory and concept of manufacturing processes such as casting, powder metallurgy, and conventional machining; modern machining e.g. computer-numerical-control machining, electrochemical machining, industrial robot; relationship of material, structure, and manufacturing processes; heat treatment, and fundamental of manufacturing cost	เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา
302233 อุณหพลศาสตร์ 2 3(3-0-6) Thermodynamics 2 วิชาบังคับก่อน : 302232 อุณหพลศาสตร์ 1 Prerequisite : 302232 Thermodynamics 1 การนำมาใช้ได้ของพลังงานทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังไอ วัฏจักรกำลังก๊าซ วัฏจักรทำความเย็น ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ ก๊าซผสมอุดมคติ ของผสมจริง สันดาป สมดุลเฟส Exergy; vapor power cycle; gas power cycle; refrigeration cycle; thermodynamic properties relationship; ideal gas mixture; real mixture; combustion; phase equilibrium	302233 อุณหพลศาสตร์ 2 3(3-0-6) Thermodynamics 2 วิชาบังคับก่อน : 302232 อุณหพลศาสตร์ 1 Prerequisite : 302232 Thermodynamics 1 เอ็กเซอร์ยี วัฏจักรกำลังไอน้ำ วัฏจักรกำลังแก๊ส วัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสม ของผสมระหว่างอากาศ-ไอน้ำและการปรับอากาศ ปฏิกิริยาเคมี Exergy; vapor power cycles; gas power cycles; refrigeration cycles; gas mixture; air-vapor mixture and air conditioning; chemical reaction	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา

309200 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Materials วิชาบังคับก่อน : 256101 หลักเคมี Prerequisite : 256101 Principles of Chemistry ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและการประยุกต์ใช้ของวัสดุประเภทโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิค และวัสดุประกอบ แผนภูมิสมดุลย์ กรรมวิธีทางความร้อน การแตกหัก การกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพของวัสดุ Study of relationship between structures, properties and production processes; mechanical properties and application of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; heat treatment, fracture, corrosion and materials degradation	309200 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Materials วิชาบังคับก่อน : 256101 หลักเคมี Prerequisite : 256101 Principle of Chemistry ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและการประยุกต์ใช้ของวัสดุประเภทโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิค และวัสดุประกอบ แผนภูมิสมดุลย์ กรรมวิธีทางความร้อน การแตกหัก การกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพของวัสดุ Relationship between structures, properties and production processes; mechanical properties and application of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; heat treatment, fracture, corrosion and materials degradation	เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ

วิชาเฉพาะด้าน

วิชาบังคับ

วิชาบังคับทางวิศวกรรม

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-1)* Introduction to Mechanical Engineering Profession แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลในแขนงต่างๆ วิธีการเรียนและการทำงานในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ Introduction to mechanical engineering profession in various fields, how to learn and to work in the field of mechanical engineering, practice in systematic thinking and solving mechanical engineering problem using systematic mathematic and scientific method *ไม่นับหน่วยกิต	302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-1) Introduction to Mechanical Engineering Profession แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลในแขนงต่างๆ วิธีการเรียนและการทำงานในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ แนะนำทักษะความรอบรู้ทางดิจิทัลในงานวิศวกรรม Introduction to mechanical engineering profession in various fields, how to learn and to work in the field of mechanical engineering, practice in systematic thinking and solving mechanical engineering problem using systematic mathematic and scientific method, introduction to digital literacy in engineering	เปลี่ยนแปลงเป็นวิชาบังคับนับหน่วยกิต เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6) Computer Programming แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ภาษาโปรแกรมในปัจจุบัน การปฏิบัติในการเขียนโปรแกรม Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices		ตัดออกจากหลักสูตร
	302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(2-2-5) Computer Programming for Mechanical Engineers ระบบคอมพิวเตอร์และการทำงานเบื้องต้น แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม และโปรแกรมภาษาไพธอน โครงสร้างการเขียนโปรแกรมภาษาไพธอน ชนิดข้อมูล ตัวแปร การกำหนดค่า นิพจน์ ตัวดำเนินการ และตัวถูกดำเนินการ เงื่อนไข การตัดสินใจ การควบคุมทิศทาง การทำซ้ำ ฟังก์ชั่น โมดูลและแพ็คเกจ การจัดการข้อผิดพลาด การจัดการแฟ้มข้อมูล และการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอลโทรเลอร์ อาดูโน่แพลตฟอร์มและแอพพลิเคชั่น	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	ซอฟต์แวร์สภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนา การเขียนโปรแกรมใช้งานพอร์ต Digital I/O และ Analog Input การประยุกต์การใช้งานโมดูลต่าง ๆ ของอาดูโน่แพลตฟอร์ม Introduction to computer system, introduction to computer programming and Python programming, Python programming structure, data type, variable and parameter, data value assignment, statement, operator and assignment, if-else, condition expression, flow control, loop, function and module, try-exception, file operation and object-oriented programming Introduction to microcontroller, Arduino platform, integrated development environment software, digital and analog i/o port programming, another Arduino module programming and its applications	
	302302 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6) Economics for Engineers หลักการและเทคนิคพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์โครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ มูลค่าของเงินตามเวลา วิธีการเปรียบเทียบโครงการ การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ค่าเสื่อมราคา การประเมินบนความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การคำนวณเกี่ยวกับภาษีเงินได้ Basic principle and techniques for economically analysis of engineering project , net present value, methods of project comparison, analysis of replacement, breakeven point analysis, depreciation, risk analysis and uncertainty, income tax computation	เพิ่มรายวิชา (ย้ายมาจากหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรม) เปลี่ยนรหัสรายวิชา
	302202 พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Fundamental of Occupational Health, Safety and Environment ความเป็นมาและความสำคัญของการจัดการ อาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม กฎหมายที่เกี่ยวข้อง หลักการด้านความปลอดภัย อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล ความปลอดภัยของอาคารและอุปกรณ์ประกอบในโรงงาน หม้อน้ำ ถังความดัน ระบบท่อไอน้ำ ปั้นจั่น ระบบไฟฟ้า ระบบดับเพลิง สารเคมีและสารอันตรายที่เป็นพิษ ที่อับอากาศ สุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนและหลักการประเมินความเสี่ยง Background and importance of occupational Health safety and environmental management; relevant law; principles of safety; personal safety equipment; building safety and factory safety equipment; boiler; pressure vessel; steam pipe system; crane; electrical system; fire suppression system; chemicals and hazardous substances; confined space; hygiene and environment; procedures and principles of risk assessment	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-1) Mechanical Engineering Design Workshop แนะนำพื้นฐานกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ประเภทของปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล ปฏิบัติการกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม แนะนำชิ้นส่วนทางกลพื้นฐานและการถอดประกอบ แนะนำชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน โครงงานออกแบบ สร้างและทดสอบ การเขียนรายงาน การนำเสนอ Introduction to the fundamental of engineering design process; types of mechanical engineering problems; engineering design process workshop; introduction to basic mechanical elements and their assembly; basic electrical and electronics elements; projects: design, make, and test; writing reports; presentation	302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-3-1) Mechanical Engineering Design Workshop ประเภทของปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล ปฏิบัติการกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กลไกพื้นฐานและชิ้นส่วนทางกล พื้นฐานอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ ชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน โครงงาน Types of mechanical engineering problems; workshops in design thinking and creative problem solving, basic mechanisms and mechanical elements, basic thermodynamics and applications, basic electrical and electronics elements; projects.	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
302313 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6) Mechanics of Machinery วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2 การวิเคราะห์ความเร็วและความเร่ง การวิเคราะห์จลนศาสตร์และแรงพลศาสตร์ของอุปกรณ์ทางกล ชิ้นต่อโยง ขบวนเฟือง และระบบทางกล การสมดุลของมวลหมุนและมวลที่เคลื่อนที่กลับไปมา Velocity and acceleration analysis; kinematics and dynamics force analysis of mechanical devices, linkage, gear trains and mechanical systems; balancing of rotating and reciprocating mass	302213 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6) Mechanics of Machinery วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2 การวิเคราะห์ความเร็วและความเร่ง การวิเคราะห์จลนศาสตร์และแรงพลศาสตร์ของอุปกรณ์ทางกล ชิ้นต่อโยง ขบวนเฟือง และระบบทางกล การสมดุลของมวลหมุนและมวลที่เคลื่อนที่กลับไปมา Velocity and acceleration analysis; kinematics and dynamics force analysis of mechanical devices, linkage, gear trains and mechanical systems; balancing of rotating and reciprocating mass	เปลี่ยนรหัสรายวิชา
302424 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6) Automatic Control Engineering วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3 Prerequisite : 252284 Calculus 3 หลักการการควบคุมอัตโนมัติ การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองของส่วนประกอบต่างๆของการควบคุมเชิงเส้น เสถียรภาพของการควบคุมแบบป้อนกลับเชิงเส้น การวิเคราะห์การตอบสนองเชิงเวลาและการออกแบบ การตอบสนองเชิงความถี่ การออกแบบและการชดเชยในระบบควบคุม Automatic control principles; analysis and modeling of linear control elements; stability of linear feedback systems; time domain analysis and design; frequency response; design and compensation of control systems	302322 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6) Automatic Control Engineering วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3 Prerequisite : 252284 Calculus 3 หลักการการควบคุมอัตโนมัติ การวิเคราะห์และการสร้างแบบจำลองของส่วนประกอบต่างๆของการควบคุมเชิงเส้น เสถียรภาพของการควบคุมแบบป้อนกลับเชิงเส้น การวิเคราะห์การตอบสนองเชิงเวลาและการออกแบบ การตอบสนองเชิงความถี่ การออกแบบและการชดเชยในระบบควบคุม Automatic control principles; analysis and modeling of linear control elements; stability of linear feedback systems; time domain analysis and design; frequency response; design and compensation of control systems	เปลี่ยนรหัสรายวิชา
	302400 การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 1(0-2-1) Preparing for a Career in Mechanical Engineering สาขาอาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกล สิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายของผู้มีเงินได้ การทบทวนองค์ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกล กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องในงานทางวิศวกรรม เช่น การเขียนและอ่านแบบเครื่องกล งานซ่อมบำรุง งานระบบท่ออุตสาหกรรม งานระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศ งานระบบโรงจักรต้นกำลัง งานเครื่องจักรกลและงานเครื่องจักรกลของไหล งานระบบอัตโนมัติ มาตรฐานอุตสาหกรรมและกิจกรรมส่งเสริมทางอุตสาหกรรม ความปลอดภัย เป็นต้น แนะนำการขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล Career fields in mechanical engineering; rights and duties of income earners; review of mechanical engineering	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	knowledge, engineering design processes, standards and laws relating to engineering work: mechanical drawing and reading, maintenance, industrial piping, refrigeration and air conditioning system, power plant system, machines and turbomachinery, automation, industrial standards and supporting activities, safety, etc.; introduction to license for professional practice application	

วิชาบังคับทางภาษา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ 3(2-2-5) Communicative English for Professional Purposes ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยค การสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพ ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, sentence structures summarizing, analyzing, interpreting, expressing opinions for academic and professional purposes, practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English	300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ 1(0-3-1) Communicative English for Professional Purposes ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยค การสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพ ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, sentence structures summarizing, analyzing, interpreting, expressing opinions for academic and professional purposes, practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English	ปรับลดหน่วยกิต

วิชาเลือกทางวิศวกรรม

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(2-3-5) Numerical Methods for Mechanical Engineers วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3 Prerequisite : 252284 Calculus 3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ความผิดพลาด รากของสมการ สมการพีชคณิตเชิงเส้น การปรับเส้นโค้ง การหาค่าอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล Computer programming for solving engineering problems; error analysis; roots of equations; linear algebraic equations; curve fitting; numerical differentiation and integration; ordinary differential equations; partial differential equations; use of commercial programs in solving mechanical engineering problems	302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(2-2-5) Numerical Methods for Mechanical Engineers วิชาบังคับก่อน : 252284 แคลคูลัส 3 Prerequisite : 252284 Calculus 3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ความผิดพลาด รากของสมการ สมการพีชคณิตเชิงเส้น การปรับเส้นโค้ง การหาค่าอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล Computer programming for solving engineering problems; error analysis; roots of equations; linear algebraic equations; curve fitting; numerical differentiation and integration; ordinary differential equations; partial differential equations; use of commercial programs in solving mechanical engineering problems	ย้ายมาจากวิชาบังคับและปรับหน่วยกิต

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	302317 แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม 3(3-0-6) The Foundation Concept of DSCI แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม กระบวนการคิดเชิงออกแบบ: กรอบความคิด,กระบวนการคิด, แนวปฏิบัติ, การคิดเชิงวิเคราะห์และการคิดเชิงสังเคราะห์, ทำความเข้าใจ, เข้าถึงปัญหา, พัฒนาคำตอบ, นำส่งต้นแบบ; การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ: ความต้องการและข้อจำกัด, พัฒนาการของชิ้นงานต้นแบบ, พื้นฐานเจนเนอเรทีพดีไซน์; การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์: สร้างความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง, แสวงหาแนวคิดนอกกรอบ, พัฒนาคำตอบ, ลงมือปฏิบัติ; นวัตกรรม: ประเภท, นวัตกรรมและความเสี่ยง, การทำธุรกิจสินค้านวัตกรรม The foundation concept of DSCI Design thinking: mindset, process, practice, divergent and convergent thinking, discover, define, develop, deliver; Systematic creativity: requirements and constrains, revolution of prototype, minimum viable prototype, basic concept of generative design; Creative problem solving: clarify, ideate, develop, implement; Innovation: type, innovation and risk, commercialization of innovative product	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
	302318 การออกแบบด้วยต้นแบบดิจิตอลสำหรับผู้เริ่มต้น 3(2-3-5) Design With Digital Prototype for Beginners ประเภทของชิ้นงานต้นแบบ; พัฒนาการของชิ้นงานต้นแบบในการออกแบบ; การสร้างชิ้นงานสามมิติ: โปรแกรมสร้างชิ้นงานสามมิติบนระบบก้อนเมฆ, พื้นที่ทำงานร่วมกัน, การสร้างชิ้นงานของแข็ง, การสร้างชิ้นงานพื้นผิว, ชิ้นส่วนและการประกอบ, การวิเคราะห์การเคลื่อนที่, ข้อมูลชิ้นงาน และ การให้ขนาดในสองมิติ; การตัดสินใจในการออกแบบ: หน้าที่, ขนาด, กระบวนการผลิต , วัสดุที่เลือกใช้; การทดสอบแบบจำลองชิ้นงานขั้นพื้นฐาน Type of prototype; Revolution of prototyping in design; 3D Modelling: Cloud-based 3D modelling software, collaborative space, solid modelling, surface modelling, parts and assembly, motion analysis, 2D information and dimensioning; Design decision: function, dimension, manufacturing process, material selection, basic simulation.	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
302324 เมคาทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Mechatronics วิชาบังคับก่อน : 303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น และ 305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Prerequisite :303206 Introduction to Electrical Engineering, and 305171 Computer Programming พื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบจักรกลไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิก ระบบนิวเมติกส์ การวิเคราะห์และออกแบบการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบต่างๆ ข้างต้น Basic electronics; connectivity between computer and electromechanical systems; hydraulic systems; pneumatic systems; analysis and design of those systems	302324 แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์ 3(3-0-6) Introduction to Mechatronics System แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์ พื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบจักรกลไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิก ระบบนิวเมติกส์ การวิเคราะห์และออกแบบการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับระบบต่างๆ ข้างต้น Introduction to mechatronics system, basic electronics, connectivity between computer and electromechanical systems, hydraulic systems, pneumatic systems, analysis and design of those systems connectivity	ย้ายมาจากวิชาเลือกตามระเบียบสภาฯ และเปลี่ยนชื่อรายวิชา เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	302342 ระบบของไหลกำลังและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ3(2-3-5) และเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ Fluid Power System and Automation Technology ระบบนิวเมติกส์ อุปกรณ์ต้นกำลังและปรับปรุงคุณภาพลมอัด ระบบท่อในระบบนิวเมติกส์ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานในระบบนิวเมติกส์ ตัวขับเคลื่อนนิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ต้นกำลังและควบคุมคุณภาพน้ำมันไฮดรอ ท่อ สาย และข้อต่อไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ ตัวขับเคลื่อนไฮดรอลิกส์ หลักการเขียนแผนภาพวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์และวงจรพื้นฐาน การออกแบบวงจรควบคุมในระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์พื้นฐาน การจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้า โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การควบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ไฟฟ้าด้วย PLC Pneumatic system, pneumatic power and service equipment, piping, pneumatic control element, pneumatic actuator, hydraulic system, hydraulic power and service equipment, piping and fitting, hydraulic control element, hydraulic actuator, basic pneumatic and hydraulic circuit and diagram, pneumatic and hydraulic simulation, electro - pneumatic and hydraulic equipment, programable logic control, pneumatic and hydraulic system control with PLV	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
302385 การควบคุมยานยนต์ 3(3-0-6) Automotive Control วิชาบังคับก่อน : 302381 วิศวกรรมยานยนต์ Prerequisite : 302381 Automotive Engineering แบบจำลองระบบ การตอบสนองของระบบ พื้นฐานของการควบคุม การออกแบบระบบควบคุม การออกแบบระบบควบคุมยานยนต์ การสร้างแบบจำลองระบบแอคชูเอเตอร์ เซ็นเซอร์และการควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ การควบคุมระบบยานยนต์ System models; system response; basic of control; control system design; automotive control system design; system model actuator sensors and electronic control; control of automotive system	302385 การควบคุมยานยนต์ 3(3-0-6) Automotive Control แบบจำลองระบบ การตอบสนองของระบบ พื้นฐานของการควบคุม การออกแบบระบบควบคุม การออกแบบระบบควบคุมยานยนต์ การสร้างแบบจำลองระบบแอคชูเอเตอร์ เซ็นเซอร์และการควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ การควบคุมระบบยานยนต์ System models; system response; basic of control; control system design; automotive control system design; system model actuator sensors and electronic control; control of automotive system	ยกเลิกวิชาบังคับก่อน
302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน 3(3-0-6) Internal Combustion Engineering วิชาบังคับก่อน : 302233 อุณหพลศาสตร์ 2 Prerequisite : 302233 Thermodynamics 2 หลักการพื้นฐานทางเครื่องยนต์สันดาปภายใน เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟ เครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยการอัด เชื้อเพลิงและการสันดาป ระบบจุดระเบิด วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศอุดมคติ การไหลของของไหล อุณหพลศาสตร์ การสันดาปและการถ่ายเทความร้อนที่เกิดในเครื่องยนต์ การซูเปอร์ชาร์จและการไล่ไอเสียในเครื่องยนต์ ความเสียดทานและการหล่อลื่น ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังของเครื่องยนต์ สมรรถนะและการทดสอบ Internal combustion engine fundamentals; spark-ignition engine; compression- ignition engine; fuel and combustion; ignition system; ideal fuel air cycle; fluid flow; thermodynamics, combustion and heat transfer within the engine; supercharging and scavenging; friction and lubrication; factors affecting engine power; performance and testing	302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน 3(3-0-6) Internal Combustion Engineering วิชาบังคับก่อน : 302233 อุณหพลศาสตร์ 2 Prerequisite : 302233 Thermodynamics 2 หลักการพื้นฐานทางเครื่องยนต์สันดาปภายใน เชื้อเพลิงและการสันดาป วัฏจักรเชื้อเพลิง-อากาศในอุดมคติ อุณหพลศาสตร์ การสันดาปและการถ่ายเทความร้อนที่เกิดในเครื่องยนต์ ปัจจัยที่มีผลต่อกำลังของเครื่องยนต์ สมรรถนะและการทดสอบ Internal combustion engine fundamentals; fuel and combustion; ideal fuel- air cycle; thermodynamics, combustion and heat transfer within the engine; factors affecting engine power; performance and testing	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
302411 ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Optimization วิชาบังคับก่อน : 302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล Prerequisite : 302311 Numerical Methods for Mechanical Engineers พื้นฐานของการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคำนวณหาคำตอบที่ให้ค่าเหมาะสมที่สุดเพื่อแก้ปัญหาจากแบบจำลองเชิงกำหนดและแบบจำลองสโตแคสติก ประกอบด้วย พื้นฐานของออพติไมเซชัน การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การหาคำตอบที่ให้ค่าเหมาะสมที่สุดจากฟังก์ชั่นที่มีเงื่อนไขกำหนดและฟังก์ชั่นที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนด รวมถึงฟังก์ชั่นที่ไม่ต่อเนื่อง การหาคำตอบด้วยกระบวนการฮิวริสติกและกรณีตัวอย่างปัญหาทางด้านวิศวกรรม Introduction to basic mathematical modelling and computational methods for solving deterministic and stochastic optimization problems including Optimization introduction, mathematical modeling, unconstrained optimization, constrained optimization, discrete optimization, heuristic algorithms, case study in engineering practice	302411 ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Optimization วิชาบังคับก่อน : 302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล Prerequisite : 302301 Computer Programming for Mechanical Engineers พื้นฐานของการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และกระบวนการคำนวณหาคำตอบที่ให้ค่าเหมาะสมที่สุดเพื่อแก้ปัญหาจากแบบจำลองเชิงกำหนดและแบบจำลองสโตแคสติก ประกอบด้วย พื้นฐานของออพติไมเซชัน การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การหาคำตอบที่ให้ค่าเหมาะสมที่สุดจากฟังก์ชั่นที่มีเงื่อนไขกำหนดและฟังก์ชั่นที่ไม่มีเงื่อนไขกำหนด รวมถึงฟังก์ชั่นที่ไม่ต่อเนื่อง การหาคำตอบด้วยกระบวนการฮิวริสติก และกรณีตัวอย่างปัญหาทางด้านวิศวกรรม Introduction to basic mathematical modelling and computational methods for solving deterministic and stochastic optimization problems including Optimization introduction, mathematical modeling, unconstrained optimization, constrained optimization, discrete optimization, heuristic algorithms, case study in engineering practice	เปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อน
	302413 แนะนำการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์ 3(2-2-5) Introduction to Biomechanical System Simulation แนะนำเกี่ยวกับชีวกลศาสตร์ ประเภทของการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์ เทคนิคการจำลอง แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การศึกษาการลู่เข้าของผลเฉลย วิธีการสอบทวน กรณีศึกษา การสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ 3 มิติจากข้อมูลภาพถ่ายทางการแพทย์ โครงงานการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์พื้นฐานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Introduction to biomechanics; types of biomechanical system simulation; simulation techniques; basic concepts of the Finite Element Method; mesh convergence study; validation; cases study; three-dimensional finite element model generation from medical imaging data; basic biomechanical system simulation project using software packages	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
	302418 การพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ 3(2-2-5) Prototyping with 3D-Printing Technology เทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติและการนำไปใช้:ประเภทของเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติ,ประเภทของวัสดุขึ้นรูปสำหรับการพิมพ์สามมิติ,การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ, การเปลี่ยนแปลงภาคการผลิตด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ; เครื่องพิมพ์สามมิติประเภทฉีดพลาสติก:ส่วนประกอบพื้นฐาน, หลักการทำงาน, ตัวแปรพื้นฐานในการตั้งค่าการพิมพ์; กระบวนการพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยการพิมพ์3มิติ:การสร้างชิ้นงานดิจิตอลสามมิติ, การจัดเตรียมไฟล์สำหรับขึ้นรูปด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ, การเลือกวัสดุและการตั้งค่าการพิมพ์, การตรวจสอบชิ้นงาน 3D-printing technology and its applications: 3D-printing technology landscape, printing materials,	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	applications of 3D-printing technology, paradigm shift in production process with 3D-printing technology; Fused Filament Fabrication (FFF) machine, fundamental configuration, operating principle, printing variables set-up; Prototyping with 3D-printing: digital 3D-prototyping, preparation for printing, material selection and printing dialog, printed artifact inspection	
302419 การจำลองระบบทางกล 3(3-0-6) Mechanical System Simulation วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2 ระบบและการตอบสนอง หลักการพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองระบบ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ระบบทางกลศาสตร์และการจำลอง ระบบกลศาสตร์ของไหล และการจำลองระบบทางกลศาสตร์ความร้อนและการจำลองระบบทางกลศาสตร์ไฟฟ้า การจำลองการประยุกต์ใช้ซอฟแวร์ในการสร้างแบบจำลองระบบ System and response; fundamental of system modeling; mathematical system models; dynamical systems and modeling; Fluid systems and modeling; thermal systems and modeling; electromechanical system and modeling; software applications in system modeling	302419 การจำลองระบบทางกล 3(3-0-6) Mechanical System Simulation วิชาบังคับก่อน : 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 Prerequisite : 302212 Engineering Mechanics 2 ระบบและการตอบสนอง หลักการพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองระบบ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ระบบทางกลและการจำลอง ระบบของไหลและการจำลอง ระบบทางความร้อนและการจำลอง ระบบเครื่องจักรกลไฟฟ้าและการจำลอง การประยุกต์ใช้ซอฟแวร์ในการสร้างแบบจำลองระบบ System and response; fundamental of system modeling; mathematical system models; mechanical systems and modeling; Fluid systems and modeling; thermal systems and modeling; electromechanical system and modeling; software applications in system modeling	เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา
302423 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(2-2-5) Finite Element Method วิชาบังคับก่อน : 302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล และ302321 กลศาสตร์ของของแข็ง Prerequisite : 302311 Numerical Methods for Mechanical Engineers และ 302321 Mechanics of Solids บทนำเกี่ยวกับระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างรูปไฟไนต์เอลิเมนต์ ฟังก์ชันการประมาณในเอลิเมนต์ การวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาหนึ่งมิติ การแบ่งโดเมนออกเป็นเอลิเมนต์ การรวมสมการของเอลิเมนต์ การวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาสองและสามมิติ การใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม Introduction to finite element method finite element formulation element interpolation function finite element analysis of one dimensional problems discretizations of the domain into elements assembly of element equations finite element analysis of two and three dimensional problems use of finite element program in solving engineering problems	302423 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(2-2-5) Finite Element Method วิชาบังคับก่อน : 302321 กลศาสตร์ของของแข็ง Prerequisite : 302321 Mechanics of Solids บทนำเกี่ยวกับระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างรูปไฟไนต์เอลิเมนต์ ฟังก์ชันการประมาณในเอลิเมนต์ การวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาหนึ่งมิติ การแบ่งโดเมนออกเป็นเอลิเมนต์ การรวมสมการของเอลิเมนต์ การวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาสองและสามมิติ การใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม Introduction to finite element method, finite element formulation, element interpolation function, finite element analysis of one dimensional problems, discretizations of the domain into elements, assembly of element equations, finite element analysis of two and three dimensional problems; use of finite element program in solving engineering problems	เปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อน
302435 เครื่องจักรกลของไหล 3(3-0-6) Fluid Machinery วิชาบังคับก่อน : 302234 กลศาสตร์ของของไหล Prerequisite : 302234 Mechanics of Fluids ทฤษฎีพื้นฐานของเครื่องจักรแบบโรโตไดนามิกส์ สมรรถนะของเครื่องจักรกลของไหลสำหรับของไหลแบบกดอัดไม่ได้ได้แก่ ปั๊ม พัดลมและเครื่องเป่า กังหันน้ำ ทบทวนการไหลแบบกดอัดได้ สมรรถนะของเครื่องจักร กล ของไหลสำหรับของไหลแบบกดอัดได้ ได้แก่ เครื่องอัด กังหันแก๊ส เครื่องจักรกลของไหลประเภทอื่น ๆ Fundamental theory of rotodynamic machines; performance of fluid machines for incompressible flow fluid: pumps, fans and blowers, water turbines; review of compressible flow; performance of fluid machines for compressible flow fluid: compressors, gas turbines; other types of fluid machines	302435 เครื่องจักรกลของไหล 3(3-0-6) Fluid Machinery วิชาบังคับก่อน : 302234 กลศาสตร์ของของไหล Prerequisite : 302234 Mechanics of Fluids ทฤษฎีพื้นฐานของเครื่องจักรแบบโรโตไดนามิกส์ สมรรถนะของเครื่องจักรกลของไหลสำหรับของไหลแบบกดอัดไม่ได้ ทบทวนการไหลแบบกดอัดได้ สมรรถนะของเครื่องจักรกลของไหลสำหรับของไหลแบบกดอัดได้ เครื่องจักรกลของไหลประเภทอื่นๆ ปฏิสัมพันธ์ของเครื่องจักร-เครือข่ายท่อ Fundamental theory of rotodynamic machines; performance of fluid machines for incompressible flow fluid; review of compressible flow; performance of fluid machines for compressible flow fluid; other types of fluid machines; machine-network interactions	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
302451 วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน 3(3-0-6) Food Thermal Process Engineering วิชาบังคับก่อน: 302232 อุณหพลศาสตร์ 1 Prerequisite: 302232 Thermodynamics 1 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมอาหาร: การระเหย การกลั่น การสกัด การชะละลาย การดูดซับและการแลกเปลี่ยนไอออน หลักการของวิศวกรรมแปรรูปอาหารที่ไม่ใช้ความร้อนโดยตรง: ไมโครเวฟ คลื่นความถี่วิทยุ อินฟราเรด โอห์มิก กรณีศึกษา Theories and principles related to unit operations in food engineering: evaporation, distillation, extraction, leaching, absorption and ion exchange; principles of non-direct heating food process engineering: microwave, radio frequency, infrared, ohmnic; case studies	302451 วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน 3(3-0-6) Food Thermal Process Engineering วิชาบังคับก่อน: 302232 อุณหพลศาสตร์ 1 Prerequisite: 302232 Thermodynamics 1 การแปรรูปอาหารด้วยความร้อน สมบัติทางความร้อนของอาหารและการคำนวณพื้นฐาน การลวก การพาสเจอไรซ์ การสเตอริไรซ์ การทำแห้ง การแช่เยือกแข็ง Thermal processing of food; Thermal properties of food and basic calculations; Blanching; Pasteurization; Sterilization; Dehydration; Freezing	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
302452 วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล 3(3-0-6) Food Mechanical Process Engineering ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมอาหาร: การลดขนาด การแยกโดยทางกลสำหรับอาหารแข็งและอาหารเหลว การกรอง การกวนและการผสมของอาหารแข็งและอาหารเหลว การกรองและการแยกด้วยเยื่อ การตกผลึกและการดันผ่านเกลียวอัด หลักการของวิศวกรรมแปรรูปอาหารที่เกี่ยวข้องกับการให้ความร้อนและการทำความเย็น: การรีทอร์ท และการแช่เยือกแข็ง กรณีศึกษา Theories and principles related to unit operations in food engineering: size reduction, mechanical separations for solid and liquid foods, precipitation, agitation and mixing of solid and liquid foods, filtration and membrane separation, crystallization and extrusion; principles of food process engineering related to heating or cooling: retorting and freezing; case studies	302452 วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล 3(3-0-6) Food Mechanical Process Engineering การเตรียมวัตถุดิบ การทำความสะอาด การคัดแยก การคัดขนาด การคัดเกรด การปอกเปลือก การกะเทาะเปลือก การลดขนาด การกรอง การผสม การขึ้นรูป การดันผ่านเกลียวอัด การทดสอบแบบไม่ทำลาย กรณีศึกษา Raw material preparation, cleaning, sorting, sizing, grading, peeling, husking, size reduction, filtration, mixing, forming, extrusion, non-destructive testing, case studies	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
	302453 เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม 3(3-0-6) Controlled Environment Agriculture Technology บทนำ ระบบผลิตพืชประเภทต่างๆ ระบบเพาะปลูกแบบต่างๆ องค์ประกอบและเทคโนโลยีของการควบคุมสภาวะแวดล้อม โครงสร้างและชั้นปลูก ระบบแสง ระบบน้ำและสารละลายธาตุอาหาร ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบเซนเซอร์และระบบควบคุมสภาวะแวดล้อม การดูงานและกรณีศึกษา Introduction; Various types of plant production systems; Various types of plant growing methods; Components and technologies in controlled environment agriculture: structure and grow racks, lighting, water and nutrient solution supply unit; air conditioning and ventilating system, Sensors and environment control unit; Site visit and case studies	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
302456 รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร 3(2-2-5) Agricultural Tractors ชนิดและโครงสร้างมูลฐานของรถแทรกเตอร์ กลศาสตร์ของตัวรถแทรกเตอร์ การทรงตัว การถ่ายทอดกำลัง ระบบต่อติดและระบบไฮดรอลิก การยึดเกาะและเครื่องช่วยยึดเกาะ ความปลอดภัยในการใช้งาน การทดสอบรถแทรกเตอร์ การซ่อมบำรุงและการออกแบบ การวิเคราะห์ต้นทุน ปฏิบัติการในหัวข้อ ฝึกหัดขับ การใช้งาน การบำรุงรักษา การทดสอบรถแทรกเตอร์ กรณีศึกษา Types and basis structure of tractors, mechanics of tractor chassis, stability, power transmission, hitching and hydraulic systems, traction and traction aids, safety operation, tractor test, maintenance and design, cost analysis, practice: driving, operation, maintenance, tractor testing; case studies	302456 รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร 3(2-2-5) Agricultural Tractors ชนิดและโครงสร้างมูลฐานของรถแทรกเตอร์ กลศาสตร์ของตัวรถแทรกเตอร์ การทรงตัว การถ่ายทอดกำลัง ระบบต่อติดและระบบไฮดรอลิก การยึดเกาะและเครื่องช่วยยึดเกาะ ความปลอดภัยในการใช้งาน การทดสอบรถแทรกเตอร์ การซ่อมบำรุง การวิเคราะห์ต้นทุน ปฏิบัติการในหัวข้อ ฝึกหัดขับ การใช้งาน การบำรุงรักษา การทดสอบรถแทรกเตอร์ กรณีศึกษา Types and basis structure of tractors, mechanics of tractor chassis, stability, power transmission, hitching and hydraulic systems, traction and traction aids, safety operation, tractor test, maintenance, cost analysis, practice: driving, operation, maintenance, tractor testing; case studies	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
302457 วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร 3(2-2-5) Agricultural Machinery Engineering การจำแนกและหลักการของเครื่องจักรกลเกษตร สมบัติทางกายภาพของดินและพืชที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร ต้นกำลังเครื่องจักรกลเกษตร การถ่ายทอดกำลัง หลักการใช้งานและการปรับตั้งเครื่องจักรกลเกษตร หลักการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร เครื่องมือเตรียมดิน เครื่องปลูกและเครื่องมืออารักขาพืช เครื่องเก็บเกี่ยว ระบบให้น้ำ เรือนปลูกพืชที่ควบคุมสภาพแวดล้อม การเกษตรแบบแม่นยำ การทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องจักรกลเกษตร มาตรฐานเครื่องจักรกลเกษตร การซ่อมบำรุงและความปลอดภัยในการใช้งาน การวิเคราะห์ต้นทุนและการจัดการเครื่องจักรกลเกษตร ปฏิบัติการในหัวข้อ การใช้งานและทดสอบเครื่องจักรกลเกษตรประเภทต่างๆ กรณีศึกษา Classification and principles of agricultural machines; Mechanical properties of soil and plant related to agricultural machinery design; power for agricultural machines; power transmission; principles of agricultural machinery operations and adjustment; principles of agricultural machines design: soil preparation implements, planting and cultivation equipments, harvesting machines; irrigation systems; greenhouse; precision agriculture; testing and performance evaluation agricultural machines; agricultural machinery standards; maintenance and safety operation; cost analysis and agricultural machinery management; practice: operation and testing of agricultural machine; case studies	302457 วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร 3(2-2-5) Agricultural Machinery Engineering การจำแนกและหลักการของเครื่องจักรกลเกษตร สมบัติทางกายภาพของดินและพืชที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร ต้นกำลังเครื่องจักรกลเกษตร การถ่ายทอดกำลัง หลักการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร เครื่องมือเตรียมดิน เครื่องปลูกพืช เครื่องมืออารักขาพืช เครื่องเก็บเกี่ยว ระบบให้น้ำ เรือนปลูกพืชที่ควบคุมสภาพแวดล้อม การเกษตรแบบแม่นยำ อากาศยานไร้คนขับเพื่อการเกษตร มาตรฐานและการทดสอบเครื่องจักรกลเกษตร การซ่อมบำรุงและความปลอดภัยในการใช้งาน การวิเคราะห์ต้นทุนและการจัดการเครื่องจักรกลเกษตร ปฏิบัติการในหัวข้อ การใช้งาน การปรับตั้งและการทดสอบเครื่องจักรกลเกษตรประเภทต่างๆ กรณีศึกษา Classification and principles of agricultural machines; Mechanical properties of soil and plant related to agricultural machinery design; power for agricultural machines; power transmission; principles of agricultural machine design; soil preparation implements; planting equipments; crop protection equipments, harvesting machines; irrigation systems; controlled environment agriculture; precision agriculture; unmanned aerial vehicle for agriculture; agricultural machine standards and testing; maintenance and operational safety; cost analysis and agricultural machinery management; practice: operation, adjustment and testing of agricultural machine; case studies	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
	302486 แนะนำการจำลองระบบยานยนต์ 3(2-2-5) Introduction to Automotive System Simulation แนะนำเกี่ยวกับระบบยานยนต์ หลักการพื้นฐานของการสร้างแบบจำลองระบบ พลศาสตร์ระบบยานยนต์ ระบบทางยานยนต์ไฟฟ้า เซ็นเซอร์และอิเล็กทรอนิกส์ การจำลองระบบ การประยุกต์ใช้ซอฟแวร์ในการสร้างแบบจำลองระบบ Introduction to automotive system; fundamental of system modeling; vehicle system dynamics; electric vehicle system; system modeling; software applications in system modeling	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	302491 การวางแผนและบริหารการเงินส่วนบุคคล 3(3-0-6) สำหรับวิศวกร Personal Finance Planning and Management for Engineers การวางแผนการเงินส่วนบุคคล งบประมาณการเงินส่วนบุคคล การวัดฐานะการเงินส่วนบุคคล การบริหารสินทรัพย์ส่วนบุคคล การบริหารเครดิตส่วนบุคคล การบริหารรายจ่ายส่วนบุคคล การบริหารการลงทุนส่วนบุคคล แบบจำลองการบริหารเงินส่วนบุคคล Personal finance planning; Budgeting personal financial standing; Measuring personal financial performance; Personal assets management; Personal credit management; Personal expense management; Personal investment management; Personal finance management model	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร
302494 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 3(3-0-6) Selected Topics in Mechanical Engineering 1 ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเครื่องกล Study of Interesting topics in mechanical engineering	302494 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 3(3-0-6) Selected Topics in Mechanical Engineering 1 ศึกษาหัวข้อที่ทันสมัยทางวิศวกรรมเครื่องกล และการประยุกต์ Study of modern topics in mechanical engineering and their applications	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ รายวิชาบังคับก่อน

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	302498 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับ 3(0-9-4) นิสิตสหกิจศึกษา ทบทวนแผนการดำเนินงานและแนวคิดในหัวข้อที่สืบเนื่องหรือสอดคล้องกับรายวิชาสหกิจศึกษา ออกแบบรายละเอียดแผนการดำเนินงาน ดำเนินงานตามแผน จัดทำรายงานความก้าวหน้า โปสเตอร์แสดงผลงาน นำเสนอผลงานต่อผู้ฟังทั่วไป จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ สอบโครงงาน การดำเนินงานภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน Review project concept and plan related to Co- operative Education; design an executable plan; implement the plan; produce, progress report, poster presentation; give oral presentation to general audiences, complete the project report, oral examination; under supervision of project adviser	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร (แผนสหกิจ)

สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล (แผนสหกิจ)

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	302497 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล 6 หน่วยกิต Co-operative Education in Mecahnical Engineering การเตรียมพร้อมและการปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมของสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องด้านวิศวกรรมเครื่องกล ทำงานในตำแหน่งที่ได้รับมอบหมายไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ จัดทำรายงานที่สมบูรณ์ภายใต้การดูแลของพนักงานพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศ Preparation and practice in the cooperative environment related to mechanical engineering; work according to the assigned position not less than 16 weeks; completing report under the supervision of the project supervisor and university instructor	เพิ่มวิชาใหม่ในหลักสูตร (แผนสหกิจ)

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต (แผนปกติ)

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล 6 หน่วยกิต Training in Mechanical Engineering (ไม่นับหน่วยกิต) (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.) นิสิตวิศวกรรมเครื่องกลทุกคนต้องได้รับการฝึกงานกับบริษัท ผู้ประกอบการ หรือหน่วยงานภาครัฐที่ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลอย่างน้อย 270 ชั่วโมง เพื่อพัฒนาทักษะและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ปัญหาในสถานประกอบการ Training with companies, entrepreneurs, or government agencies with mechanical engineering practice for at least 270 hours in order to develop their skills and be able to apply their knowledge in mechanical engineering to solve problems in workplace	302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล 6 หน่วยกิต Training in Mechanical Engineering (ไม่นับหน่วยกิต) (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.) การฝึกงานกับบริษัท ผู้ประกอบการ หรือหน่วยงานภาครัฐที่ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลอย่างน้อย 270 ชั่วโมง เพื่อพัฒนาทักษะและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเครื่องกลในการแก้ปัญหาในสถานประกอบการ Training with companies, entrepreneurs, or government agencies with mechanical engineering practice for at least 270 hours in order to develop their skills and be able to apply their knowledge in mechanical engineering to solve problems in workplace	เปลี่ยนแปลงคำอธิบายรายวิชา

4. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565 มีสาระสำคัญของการปรับปรุง ดังนี้

	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		สาระสำคัญของการปรับปรุง
	ชั้นปีที่ 1			ชั้นปีที่ 1		
	ภาคการศึกษาต้น			ภาคการศึกษาต้น		
001201	ทักษะภาษาไทย	3(2-2-5)	00130x	วิชาศึกษาทั่วไป วิชาบังคับกลุ่มวิชาภาษาไทย	3(2-2-5)	ปรับให้สอดคล้องกับการจัดการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(2-2-5)	00121x	วิชาศึกษาทั่วไป วิชาบังคับกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)	
			001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)	
			001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)	
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)				ย้ายไปปี 1 เทอม 2
252182	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	252182	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	
256101	หลักเคมี	4(3-3-7)				ย้ายไปปี 1 เทอม 2
261101	ฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)	261101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	ลดหน่วยกิตและแยกวิชาปฏิบัติการ
			261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-2-1)	เพิ่มวิชาปฏิบัติการ
302100	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล (บังคับไม่นับหน่วยกิต)	1(0-3-1)	302100	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-3-1)	เปลี่ยนแปลงให้เป็นวิชาบังคับหน่วยกิต
	รวมหน่วยกิต	17		รวมหน่วยกิต	20	
	ภาคการศึกษาปลาย			ภาคการศึกษาปลาย		
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา	3(2-2-5)	001xxx	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)	ปรับให้สอดคล้องกับการจัดการ หมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)		กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)	
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)				
			256101	หลักเคมี	3(3-0-6)	
			256111	ปฏิบัติการหลักเคมี	1(0-2-1)	
252183	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	252183	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	
261102	ฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)	261102	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	ลดหน่วยกิตและแยกวิชาปฏิบัติการ
			261112	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-2-1)	เพิ่มวิชาปฏิบัติการ
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)	302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)	
302151	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-5)	302151	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-5)	
	รวมหน่วยกิต	22		รวมหน่วยกิต	20	

	ชั้นปีที่ 2			ชั้นปีที่ 2		สาระสำคัญของการปรับปรุง
	ภาคการศึกษาต้น			**ภาคการศึกษาต้น**		
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)	ปรับให้สอดคล้องกับการจัดการหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย
252284	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	252284	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	
302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)	302212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)	
302232	อุณหพลศาสตร์ 1	3(3-0-6)	302232	อุณหพลศาสตร์ 1	3(3-0-6)	
302261	ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรม เครื่องกล	1(0-3-1)	302261	ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรม เครื่องกล	1(0-3-1)	
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)				เปลี่ยนแปลงเป็นรายวิชา 302301 (ปี 2 เทอม 2)
			303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	4(3-3-7)	ย้ายมาจาก ปี 2 เทอม 2
309200	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)	309200	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)	
	รวมหน่วยกิต	19		รวมหน่วยกิต	20	
	ภาคการศึกษาปลาย			**ภาคการศึกษาปลาย**		
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ*	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)	ปรับให้สอดคล้องกับการจัดการหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)				
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน	1(0-3-1)	301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน	1(0-3-1)	
301340	กรรมวิธีการผลิต	3(3-0-6)	301340	กรรมวิธีการผลิต	3(3-0-6)	
			302301	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(2-2-5)	เปลี่ยนแปลงมาจากรายวิชา 305171 (ปี 2 เทอม 1)
			302213	กลศาสตร์เครื่องจักรกล	3(3-0-6)	ย้ายมาจากปี3 เทอม1 เปลี่ยนรหัสรายวิชา
302233	อุณหพลศาสตร์ 2	3(3-0-6)	302233	อุณหพลศาสตร์ 2	3(3-0-6)	
302234	กลศาสตร์ของของไหล	3(3-0-6)	302234	กลศาสตร์ของของไหล	3(3-0-6)	
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	4(3-3-7)				ย้ายไป ปี 2 เทอม 1
	รวมหน่วยกิต	22		รวมหน่วยกิต	19	

	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		สาระสำคัญของการปรับปรุง
	ชั้นปีที่ 3			ชั้นปีที่ 3		
	ภาคการศึกษาต้น			ภาคการศึกษาต้น		
			001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)	
302311	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(2-3-5)				ย้ายไปเป็นวิชาเลือก
302313	กลศาสตร์เครื่องจักรกล	3(3-0-6)				ย้ายไปอยู่ปี2 เทอม2
			302202	พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา
302321	กลศาสตร์ของของแข็ง	3(3-0-6)	302321	กลศาสตร์ของของแข็ง	3(3-0-6)	
302335	การถ่ายเทความร้อน	3(3-0-6)	302335	การถ่ายเทความร้อน	3(3-0-6)	
302351	เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล	2(1-3-3)	302351	เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล	2(1-3-3)	
302368	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1	1(0-3-1)	302368	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1	1(0-3-1)	
			302402	เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชาบังคับ
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)				ย้ายไปปี 4
	รวมหน่วยกิต	18		รวมหน่วยกิต	18	
	ภาคการศึกษาปลาย			ภาคการศึกษาปลาย		
			001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา (บังคับในกลุ่มภาษาไทย)	3(2-2-5)	ปรับให้สอดคล้องกับการจัดการหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3(2-2-5)	300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	3(2-2-5)	
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ	3(2-2-5)	300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ	1(0-3-1)	ปรับลดหน่วยกิต
302315	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(3-0-6)	302315	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(3-0-6)	
302361	คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล	3(2-2-5)				ย้ายไปเป็นวิชาเลือก
			302325	การสั่นสะเทือนทางกล	3(3-0-6)	ย้ายมาจากปี 4 เทอม 1
302369	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2	1(0-3-1)	302369	ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2	1(0-3-1)	
			302322	วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ	3(3-0-6)	ย้ายมาจากปี 4 เทอม 1 เปลี่ยนรหัสรายวิชา
302399	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-3-1)	302399	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล (เฉพาะแผนปกติ)	1(0-3-1)	
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมตามระเบียบสภาวิศวกร	3(x-x-x)				ย้ายวิชาเลือกไปปี 4 เทอม 1 และยุบรวมกับหมวดวิชาเลือก
	รวมหน่วยกิต	17		รวมหน่วยกิต		
	ภาคฤดูร้อน			ภาคฤดูร้อน		
302391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล	6(0-6-x)	302391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล	6 หน่วยกิต	
	(ไม่น้อยกว่า 270 ชม. ไม่นับหน่วยกิต)			(เฉพาะแผนปกติ ไม่น้อยกว่า 270 ชม. ไม่นับหน่วยกิต)		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565					สาระสำคัญของการปรับปรุง
	ชั้นปีที่ 4				**ชั้นปีที่ 4**				
	ภาคการศึกษาต้น				**ภาคการศึกษาต้น**				
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)							ย้ายไปปี 3 เทอม 2
302325	การสั่นสะเทือนทางกล	3(3-0-6)							ย้ายไปปี 3 เทอม 2
302424	วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ	3(3-0-6)							ย้ายไปปี 3 เทอม 2
				(แผนปกติ)			(แผนสหกิจศึกษา)		แยกเป็น 2 แผน
302499	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล	2(0-6-3)	302499	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล	2(0-6-3)				
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรมตามระเบียบสภาวิศวกร	3(x-x-x)	302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)				
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)	302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)				
			xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)				
						302497	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล	6 หน่วยกิต	
	รวมหน่วยกิต	17		รวมหน่วยกิต	11		รวมหน่วยกิต	6	
	ภาคการศึกษาปลาย				**ภาคการศึกษาปลาย**				แยกเป็น 2 แผน
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา(บังคับในกลุ่มภาษาอังกฤษ)	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา(บังคับในกลุ่มภาษาอังกฤษ)	3(2-2-5)	
			302400	การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-2-1)	302400	การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล	1(0-2-1)	
						302498	โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา	3(0-9-4)	
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)	302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)	302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)	เพิ่มรายวิชาบังคับ
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)	302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)	302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)	
302xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)	xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)	
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)				xxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)	
	รวมหน่วยกิต	12		รวมหน่วยกิต	13		รวมหน่วยกิต	19	
	หน่วยกิตรวมทั้งหลักสูตร	145		หน่วยกิตรวมทั้งหลักสูตร	139		หน่วยกิตรวมทั้งหลักสูตร	139	

สรุปรายละเอียดการปรับปรุง
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

เหตุผลในการปรับปรุงหลักสูตร

1. เพื่อปรับรายละเอียดของหลักสูตรให้สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558
2. เพื่อปรับรายวิชาให้สอดคล้องกับ ข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561 และ ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562
3. เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยเหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบันตามนโยบายการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยนเรศวรซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และการสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการเป็นวิศวกรเครื่องกลที่ดี ตามกรอบแนวคิดเชิงมโนทัศน์สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
4. เพื่อปรับปรุงรายวิชาและหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เป็นไปตามหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563 ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

การปรับปรุงหลักสูตร

ที่	สาเหตุ	สิ่งที่ปรับปรุง
1	เพื่อปรับรายละเอียดของหลักสูตรให้สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558	• ปรับรายละเอียดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร • ปรับรายละเอียดหมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร
2	เพื่อปรับรายวิชาให้สอดคล้องกับข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561 และระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562	• เปลี่ยนรายวิชา 304171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หน่วยกิต 3(3-0-6) เป็นรายวิชา 302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล หน่วยกิต 3(2-2-5) เพื่อให้สอดคล้องกับหมวดองค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม กลุ่มที่ 2 ความรู้ทางดิจิตอล • เพิ่มรายวิชา 302202 พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) เพื่อให้สอดคล้องกับหมวดองค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม กลุ่มที่ 5 อาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม • ปรับรายวิชาบังคับทางวิศวกรรมให้มีองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมไม่ต่ำกว่า 4 แขนงวิชา ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรกล 302213 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6) 302315 การออกแบบเครื่องจักรกล 3(3-0-6)

ที่	สาเหตุ	สิ่งที่ปรับปรุง
		กลุ่มที่ 2 ความร้อน ความเย็น และของไหลประยุกต์ 302335 การถ่ายเทความร้อน 3(3-0-6) กลุ่มที่ 3 ระบบพลวัตและการควบคุม 302322 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6) กลุ่มที่ 4 ระบบทางกลอื่น ๆ ความรู้อื่นที่เกี่ยวข้อง 302402 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6) • ปรับวิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมให้มีหน่วยกิตรวมกัน 80 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต) • ปรับวิชาเลือกทางวิศวกรรมโดยยุบรวมกลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรมตามระเบียบสภาวิศวกรเข้ากับกลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม • ย้ายรายวิชาบังคับ 302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล และ 302361คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล ไปอยู่ในหมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรม
3	เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย เหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน ตามนโยบายการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยนเรศวรซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และการสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการเป็นวิศวกรเครื่องกลที่ดี ตามกรอบแนวคิดเชิงมโนทัศน์สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21	• ปรับให้มี 2 เส้นทางการเรียน (Track) คือเส้นทางปกติ และเส้นทางสหกิจศึกษา เพื่อตอบสนองนโยบายมหาวิทยาลัยที่ต้องการให้ทุกหลักสูตรเป็นแบบ Cooperative Work Integrated Learning (CWIL) โดยทั้ง 2 Tracks มีจำนวนหน่วยกิตรวม เท่ากัน • วิชาเลือกทางวิศวกรรม Track ปกติ คงจำนวน 12 หน่วยกิตเท่าเดิม แต่ Track สหกิจศึกษาปรับลดลงเหลือ 6 หน่วยกิต เพื่อให้ทั้ง 2 Tracks ยังคงมีจำนวนหน่วยกิตรวมเท่ากัน • วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Track ปกติคงเดิม แต่ปรับ Track สหกิจศึกษา ให้มีวิชา 302498 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา 3(0-9-4) เพื่อให้ทั้ง 2 Tracks ยังคงมีจำนวนหน่วยกิตรวมเท่ากัน • เปลี่ยนรายวิชา 304171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หน่วยกิต 3(3-0-6) เป็นรายวิชา 302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล หน่วยกิต 3(2-2-5) ซึ่งเน้นการประยุกต์ใช้งานงานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลโดยตรง • ปรับวิชา 302402 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร ให้เป็นวิชาบังคับทางวิศวกรรมเพื่อให้มีพื้นความรู้ทางเศรษฐศาสตร์ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานวิศวกรรมหรือเพื่อการเป็นผู้ประกอบการต่อไปได้ • เพิ่มรายวิชาเลือกทางวิศวกรรม ดังนี้ 302317 แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม 302318 การออกแบบด้วยต้นแบบดิจิตอลสำหรับผู้เริ่มต้น 302413 แนะนำการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์ 302418 การพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ 302431 การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร 302471 พลังงานน้ำ 302472 การประเมินวัฏจักรชีวิต 302473 เทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน

ที่	สาเหตุ	สิ่งที่ปรับปรุง
		302474 หม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม 302486 แนะนำการจำลองระบบยานยนต์ 302491 การวางแผนและบริหารการเงินส่วนบุคคลสำหรับวิศวกร 302453 เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม
4	เพื่อปรับปรุงรายวิชาและหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ให้เป็นไปตามหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563 ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย	• ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา (ภาคผนวก 3 ตารางที่ 3.1)

ภาคผนวก 3

ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 (มคอ.1) กับโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิชาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

เปรียบเทียบ มคอ.1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

คำอธิบายองค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ

1. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอระบบต่างๆ ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบจำลอง ระบบป้อนกลับ และการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แรงหรือภาระอื่นๆ ที่กระทำกับระบบเชิงกล รวมทั้งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่จนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปของวัตถุภายใต้ภาระแบบต่างๆ ที่มากระทำ

3. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนความรู้พื้นฐานของลักษณะเฉพาะ (characteristics) และกระบวนการของของไหล หลักการพลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่ของความร้อน ระบบทางความร้อนและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวเนื่องทั้งหมด

4. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสมบัติและสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลง การแปรรูป และการเกิดปฏิกิริยาของสสาร การประยุกต์ใช้งานสสารในด้านต่างๆ รวมทั้งกระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุ

5. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางพลังงาน (Energy) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานประเภทต่างๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน กระบวนการผลิต การขนส่ง เป็นต้น รวมถึงกลไกหรือหลักการการเปลี่ยนรูปของพลังงาน และรวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวกับพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนสำหรับในอนาคต

6. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ซึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรและระบบไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณ เป็นต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

7. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management) หมายถึงเนื้อหาความรู้ทางการจัดการและการควบคุมในระบบอุตสาหกรรม มาตรฐานและความปลอดภัยทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ โลจิสติกส์ รวมไปถึงการนำสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

8. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวเนื่องทางด้านชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

ตารางสรุปเปรียบเทียบ มคอ.1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์
กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
1. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations)	<u>วิชาพื้นฐาน</u> 302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 302151 เขียนแบบวิศวกรรม 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 302232 อุณหพลศาสตร์ 1 302233 อุณหพลศาสตร์ 2 302234 กลศาสตร์ของของไหล 302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล 302321 กลศาสตร์ของของแข็ง <u>วิชาบังคับ</u> 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 302213 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 302315 การออกแบบเครื่องจักรกล 302322 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 302325 การสั่นสะเทือนทางกล 302335 การถ่ายเทความร้อน 302351 เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 302402 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร <u>วิชาเลือก</u> 302324 แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์ 302331 วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ 302332 การทำความเย็น 302338 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 302344 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง 302345 พลศาสตร์ของก๊าซ 302375 โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 302376 พลังงานชีวมวล 302385 การควบคุมยานยนต์ 302386 กลศาสตร์ยานยนต์ 302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
	302403 สถิติสำหรับวิศวกร 302411 ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม 302412 ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน 302419 การจำลองระบบทางกล 302423 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 302434 กลศาสตร์ของของไหลขั้นสูง 302435 เครื่องจักรกลของไหล 302441 ท่อความร้อน 302446 การออกแบบระบบความร้อน 302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ 302461 การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรเครื่องกล 302475 กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ 302478 การอบแห้งเมล็ดพืช 302342 ระบบของไหลกำลังและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ
2. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics)	<u>วิชาพื้นฐาน</u> 302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 302212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 302321 กลศาสตร์ของของแข็ง <u>วิชาบังคับ</u> 301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 302213 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 302315 การออกแบบเครื่องจักรกล 302325 การสั่นสะเทือนทางกล 302368 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1 302369 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2 <u>วิชาเลือก</u> 302324 แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์ 302381 วิศวกรรมยานยนต์ 302385 การควบคุมยานยนต์ 302386 กลศาสตร์ยานยนต์ 302419 การจำลองระบบทางกล 302423 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
	302435 เครื่องจักรกลของไหล 302452 วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล 302456 รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร 302457 วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร 302459 การจัดการต้นกำลังและเครื่องจักรกลเกษตร
3. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics)	<u>วิชาพื้นฐาน</u> 302232 อุณหพลศาสตร์ 1 302233 อุณหพลศาสตร์ 2 302234 กลศาสตร์ของของไหล <u>วิชาบังคับ</u> 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 302335 การถ่ายเทความร้อน 302368 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1 302369 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2 <u>วิชาเลือก</u> 302331 วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ 302332 การทำความเย็น 302338 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 302344 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง 302345 พลศาสตร์ของก๊าซ 302375 โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 302376 พลังงานชีวมวล 302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน 302412 ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน 302419 การจำลองระบบทางกล 302423 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ 302434 กลศาสตร์ของของไหลขั้นสูง 302435 เครื่องจักรกลของไหล 302439 การออกแบบระบบท่อ 302441 ท่อความร้อน 302445 กังหันก๊าซ 302446 การออกแบบระบบความร้อน 302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
	302451 วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน 302475 กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ 302476 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 302477 แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้ 302478 การอบแห้งเมล็ดพืช 302342 ระบบของไหลกำลังและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ
4. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials)	<u>วิชาพื้นฐาน</u> 301340 กรรมวิธีการผลิต 302151 เขียนแบบวิศวกรรม 302321 กลศาสตร์ของของแข็ง 309200 วัสดุวิศวกรรม <u>วิชาบังคับ</u> 301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 302315 การออกแบบเครื่องจักรกล 302351 เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 302368 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1 302369 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2 <u>วิชาเลือก</u> 302345 พลศาสตร์ของก๊าซ 302376 พลังงานชีวมวล 302386 กลศาสตร์ยานยนต์ 302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน 302412 ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน 302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ
5. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางพลังงาน (Energy)	<u>วิชาพื้นฐาน</u> 302232 อุณหพลศาสตร์ 1 302233 อุณหพลศาสตร์ 2 302234 กลศาสตร์ของของไหล <u>วิชาบังคับ</u> 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
	302335 การถ่ายเทความร้อน 302368 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1 302369 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2 วิชาเลือก 302331 วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ 302332 การทำความเย็น 302338 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 302344 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง 302375 โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 302376 พลังงานชีวมวล 302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน 302435 เครื่องจักรกลของไหล 302441 ท่อความร้อน 302445 กังหันก๊าซ 302446 การออกแบบระบบความร้อน 302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ 302476 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 302451 วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน 302453 เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม 302471 พลังงานน้ำ 302473 เทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน 302475 กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ 302476 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 302477 แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้ 302478 การอบแห้งเมล็ดพืช
6. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics)	วิชาพื้นฐาน - วิชาบังคับ 302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล 303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น วิชาเลือก 302324 แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์ 302361 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
	302385 การควบคุมยานยนต์ 302461 การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรเครื่องกล
7. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management)	<u>วิชาพื้นฐาน</u> 301340 กรรมวิธีการผลิต 305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ <u>วิชาบังคับ</u> 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล 300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี 302301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 302322 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 302399 การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล 302499 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล 302402 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร <u>วิชาเลือก</u> 302331 วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ 302419 การจำลองระบบทางกล 302332 การทำความเย็น 302344 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง 302375 โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ 302452 วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล 302459 การจัดการต้นกำลังและเครื่องจักรกลเกษตร 302475 กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ 302476 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 302477 แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้ 302478 การอบแห้งเมล็ดพืช
8. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment)	<u>วิชาพื้นฐาน</u> 302202 พื้นฐานอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม <u>วิชาบังคับ</u> 300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี 301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล <u>วิชาเลือก</u>

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
	302331 วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ 302332 การทำความเย็น 302338 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 302344 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง 302375 โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 302376 พลังงานชีวมวล 302381 วิศวกรรมยานยนต์ 302386 กลศาสตร์ยานยนต์ 302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน 302412 ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน 302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ 302451 วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน 302452 วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล 302453 เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม 302475 กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ 302476 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 302477 แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้ 302478 การอบแห้งเมล็ดพืช

ภาคผนวก 4

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)
คณะวิศวกรรมศาสตร์

คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร
ที่ 06160/2564
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่จะครบวงรอบการปรับปรุงหลักสูตร ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ.2552 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 เพื่อใช้ในปีการศึกษา 2565

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น อาศัยอำนาจความตามมาตรา 17 มาตรา 20 และมาตรา 37 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2533 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ดังนี้

ที่ปรึกษา

1. อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. รองอธิการบดี (รองศาสตราจารย์ ดร.วารีรัตน์ แก้วอุไร)
3. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
4. รองคณบดีฝ่ายวิชาการและพัฒนาคุณภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์
5. หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

<u>**หน้าที่**</u> ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อให้การพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

<u>คณะกรรมการร่างหลักสูตร</u>

1. ดร.ภาณุ	พุทธวงศ์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชวาลย์	ชัยชนะ	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. คุณภูรี	พุทธรักษา	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
4. คุณขุนศึก	อุบลศักดิ์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาวุธ	ลภิรัตนากูล	อาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฐ์ภัณฑ์	แคนลา	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
7. ดร.ปองพันธ์	โอทกานนท์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ
8. นางสาวแพรวไพลิน	เกษียรมาตุเรศ	เจ้าหน้าที่	ผู้ช่วยเลขานุการ

<u>คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร</u>

1. ศาสตราจารย์ ดร.สำเริง	จักรใจ	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาน	สถิตย์เรืองศักดิ์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. คุณอำนาจ	มากแก้ว	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
4. รองศาสตราจารย์ ดร.จารุวัตร	เจริญสุข	สภาวิชาชีพ	กรรมการ
5. ดร.ปัญญวัณ	ลำเพาพงศ์	อาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
6. รองศาสตราจารย์ ดร.มัทนี	สงวนเสริมศรี	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูพงศ์	ช่วยเพ็ญ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ
8. นางสาวแพรวไพลิน	เกษียรมาตุเรศ	เจ้าหน้าที่	ผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่ พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ. 2552 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 11 พฤศจิกายน 2564 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

(รองศาสตราจารย์ ดร.วารีรัตน์ แก้วอุไร)
รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก 5

สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
โดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

สรุปข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร โดยผู้ทรงคุณวุฒิ
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร					การดำเนินการของภาควิชา
	ศ.ดร.สำเริง จักรใจ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.ประสาน สถิตเรืองศักดิ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	คุณอำนาจ มากแก้ว (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.จารุวัฒน์ เจริญสุข (สภาวิชาชีพ)	รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)	
1.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป						
2. หมวดวิชาเฉพาะ						
2.1 วิชาแกน						
2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์						
2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม						
2.2 วิชาเฉพาะด้าน						
2.2.1 วิชาบังคับ						
2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม						
2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา						
2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม						
2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี						
2.4 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล						
2.5 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต						
2.5.1 ฝึกงาน						
3. หมวดวิชาเลือกเสรี						
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร						
ข้อเสนอแนะ	1.ชั้นปีที่3 ภาคการศึกษาปลายควรย้ายวิชา 302399 การเตรียมโครงงาน(เฉพาะแผนปกติ)ไปไว้ชั้นปีที่4 ภาคการศึกษาต้น (แผนปกติ)	1.จำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรมากกว่าจำนวนขั้นต่ำ 19 หน่วยกิต ซึ่งเกิดจากรายวิชาจำนวนที่มากในหลักสูตร โดยหากทำการรวมเนื้อหารายวิชาให้อยู่ในรายวิชาใดวิชาหนึ่งก็จะทำให้หน่วย	ควรกำหนดเกณฑ์สหกิจศึกษาวิศวกรรมเครื่องกลให้ชัดเจนและครอบคลุมเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และทำงานร่วมกับองค์กรภาคเอกชนต่างสถานบันที่นักศึกษาเข้าโครงการ	หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมควรมีองค์ความรู้ครอบคลุมเกณฑ์องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรประกาศไว้เป็นเกณฑ์ในการรับรองปริญญาสำหรับ		Re: ศ.ดร.สำเริง กรรมการหลักสูตรเห็นควรคงแผนการเรียนรายวิชา 302399 การเตรียมโครงงาน และรายวิชา 302499 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล(แผนปกติ) เนื่องจากสามารถลดปัญหานิสิตตก

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร					การดำเนินการของภาควิชา
	ศ.ดร.สำเริง จักรใจ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.ประสาน สถิตเรืองศักดิ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	คุณอำนาจ มากแก้ว (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.จารุวัฒน์ เจริญสุข (สภาวิชาชีพ)	รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)	
	2.ชั้นปีที่4 (แผนปกติ) ภาคการศึกษาต้น ควรย้าย302499 โครงงานฯ ไปไว้ชั้นปีที่4 ภาคการศึกษาปลาย 3.ชั้นปีที่4 (แผนปกติ) ภาคการศึกษาปลาย ควรย้ายวิชา 302xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรม วิชาใดวิชาหนึ่งไปไว้ชั้นปีที่4 ภาคการศึกษาต้น เพื่อให้เวลาการโครงงานแก่นักศึกษาอย่างเต็มที่ และเพื่อรอให้นักศึกษาเรียนวิชาเลือกให้มากขึ้นจะได้ทำวิชาโครงงานอย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งแบ่งเบาภาระอาจารย์ที่ดูแลวิชา 302499 สหกิจฯ(แผนสหกิจ)ในภาคการศึกษาต้นของปี4	กิตลดลง นักศึกษาก็จะไม่เหนื่อยในการเรียนมาก ค่าใช้จ่ายก็ลดลง 2.ภายใต้เกณฑ์ใหม่ของสภาวิศวกรที่กำหนดเป็นสาระความรู้ไม่ได้กำหนดรายวิชาซะทีเดียวเห็นควรว่าน่าจะทำการปรับลดจำนวนหน่วยกิตลง 3.ในหลักสูตรควรมีการระบุความโดดเด่นของหลักสูตรว่านักศึกษาที่จะจบหลักสูตรนี้จะมีความโดดเด่นอย่างไร	เพื่อให้สามารถฝึกฝนและเรียนในการทำงานบนหลักวิชาการตามมาตรฐานวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้งานต่างๆ บนเกณฑ์เดียวกัน	ที่จะขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (ในกรณีที่หลักสูตรต้องการยื่นขอรับรองปริญญา)		แผนได้ โดยดูจากข้อมูลนิสิตรหัส 60 และ 61 ซึ่งพิจารณาแล้วเป็นประโยชน์ในภาพรวมแก่นิสิต Re: รศ.ดร.ประสาน 1. และ 2. เนื่องจากยังไม่มีความชัดเจนในการเทียบองค์ความรู้กับเนื้อหารายวิชาจากสภาวิศวกร จึงจำเป็นต้องคงรายวิชาส่วนใหญ่เอาไว้ อย่างไรก็ตาม หลักสูตร 2565 ได้ปรับลดจำนวนหน่วยกิตรวมเหลือ 139 หน่วย จากเดิม 145 หน่วย Re: รศ.ดร.จารุวัตร ตรวจสอบแล้วมีความครอบคลุมตามเกณฑ์
แผนการเรียน						
ลำดับรายวิชาจากง่ายไปยาก	เหมาะสมแล้ว	แผนการเรียนมีการเรียงลำดับรายวิชาค่อนข้างดีโดยเรียงจากวิชาพื้นฐานไปยังวิชาที่มีเนื้อหาที่สูงขึ้นได้ดี	เป็นการต่อยอดพื้นบานด้านคณิตศาสตร์ การคิด รวมถึงวิชาการด้านอื่นๆ ได้ดีเพื่อให้นิสิตมีองค์	เหมาะสม	เหมาะสม	

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร					การดำเนินการของภาควิชา
	ศ.ดร.สำเริง จักรใจ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.ประสาน สถิตเรืองศักดิ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	คุณอำนาจ มากแก้ว (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.จารุวัฒน์ เจริญสุข (สภาวิชาชีพ)	รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)	
			ความรู้ที่แน่นในหลักการเพื่อการประยุกต์ใช้งานได้ดีและพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพได้			
ลำดับรายวิชาจากพื้นฐานไปวิชาชีพ	เหมาะสมแล้ว	การเรียงลำดับความยากของรายวิชารวมไปถึงประเภทของรายวิชาพื้นฐานไปสู่สายวิชาชีพ มีความสอดรับกันค่อนข้างดี เหมือนดั่งแผนการเรียนที่ผ่านมาในอดีต มีบางรายวิชาที่เห็นควรจะปรับลำดับการเรียนคือ กรรมวิธีการผลิต กลศาสตร์เครื่องจักรกล และผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	มีความเหมาะสมของวิชาพื้นฐานแนวคิดความเข้าในไปใช้ในงานวิชาชีพได้ต่อเนื่องหรือก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในงานวิศวกรรม	เหมาะสม	เหมาะสม	
ความเหมาะสมกับเวลาเรียน	เหมาะสมแล้ว	ระยะเวลาในการเรียนมีความเหมาะสมดี	เหมาะสมสำหรับนิสิตที่มีสภาพพร้อมโดยทั่วไป แต่ควรเปิดโอกาสให้นิสิตที่มีความจำเป็นทางเศรษฐกิจหรือเวลาเรียนในบางช่วงเวลาได้มีโอกาสกลับมาเรียนหรือหยุดพักไปทำภารกิจหลักให้แล้วเสร็จและกลับมาเรียนหลักสูตรให้ครบตามกำหนด ก็จะเป็นการส่งเสริมให้โอกาสคน ไม่สูญเสียโอกาสของประเทศชาติ	เหมาะสม	เหมาะสม	
ข้อเสนอแนะ		ลำดับรายวิชาที่ควรสลับการเรียนมีดังนี้ 1.กลศาสตร์เครื่องจักรกล เดิมภาคต้นปีที่3 ควรมาอยู่ภาคปลายชั้นปีที่2	พัฒนาการเรียนการสอนให้นิสิตมีส่วนร่วมในการคิดเสนอแนะการเรียนตามเกณฑ์ของหมวดวิชาทั้งทางด้านเทคนิคพื้นฐาน	Thermal system Design, PowerPlant ควรมีแทรกไว้ในรายวิชาพอให้ผู้เรียนได้มีพื้นฐานไว้บ้าง		Re: รศ.ดร.ประสาน 1.ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร					การดำเนินการของภาควิชา
	ศ.ดร.สำเริง จักรใจ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.ประสาน สถิตเรืองศักดิ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	คุณอำนาจ มากแก้ว (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.จารุวัฒน์ เจริญสุข (สภาวิชาชีพ)	รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)	
		2.ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี เดิมปลายภาคชั้นปีที่3 ควรไปอยู่ภาคต้นชั้นปีที่3 3.กรรมวิธีการผลิต เดิมภาคปลายชั้นปีที่2 ควรมาอยู่ภาคปลายชั้นปีที่3 ทั้งนี้ เท่าที่ตรวจสอบรายวิชาทั้ง3 ไม่ติดขัดเรื่องรายวิชาที่ต้องบังคับเรียนก่อนโดยเหตุผลที่ปรับวิชากลศาสตร์เครื่องจักรกลเพราะจะได้ต่อเนื่องไปกับวิชากลศาสตร์วิศวกรรม2 ส่วนวิชากรรมวิธีการผลิต เห็นควรว่านักศึกษาควรจะต้องรู้จักชิ้นส่วนเครื่องกลก่อนแล้วค่อยไปดูว่าชิ้นส่วนที่อยากออกแบบไว้จะผลิตได้อย่างไร จึงปรับให้วิชานี้ไปอยู่หลังวิชากลศาสตร์เครื่องจักรกลและเรียนวิชาพร้อมกับวิชาการออกแบบเครื่องจักรกล	วิศวกรรมและคุณธรรมจรรยาบรรณ เน้นให้นิสิตสามารถที่จะพัฒนาความเป็นผู้นำและการสื่อสารให้ชัดเจน เพราะวิศวกรส่วนใหญ่มักมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงในศาสตร์ที่ตนได้มาเรียนแต่ศักยภาพในการสื่อสารให้ทีมงานเข้าใจค่อนข้างยาก จึงควรพัฒนาไปพร้อมกับงานวิชาการ			2.ไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากรายวิชาดังกล่าวเป็นการบริหารจัดการของคณะ 3.เห็นควรคงรายวิชาดังกล่าวไว้ตามแผนเนื่องจากวิชา prerequisite เป็นรายวิชา 309200 วัสดุวิศวกรรม และทั้ง 2 วิชาเป็นการบริหารจัดการของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการซึ่งได้ทำข้อตกลงกันไว้แล้ว Re: รศ.ดร.จารุวัตร Powerplant แทรกไว้ในรายวิชา 302233 อุณหพลศาสตร์ 2 และโดยทั่วไป รายวิชาทั้ง 2 ผู้สอนเปิดเป็นวิชาเลือกเฉพาะสาขาให้นิสิตเป็นประจำทุกปี
ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา						
กลุ่มวิชาแกน	เหมาะสมแล้ว	เนื้อหาในกลุ่มวิชานี้มีความเหมาะสมเพียงพอต่อการเรียนในหลักสูตรนี้แต่ทว่าความลึกซึ้งของเนื้อหาในแต่ละหัวข้อนั้นจะมากขนาดไหนอาจจะขึ้นกับอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา โดยสาระสำคัญของการสอนในรายวิชาต่างๆคือทำอย่างไรให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาขั้นที่สูงขึ้นได้	มีความเหมาะสมเพียงพอต่อพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรมเครื่องกลและไปต่อยอดด้านวิศวกรรมด้านอื่นได้ อาจเสริมด้านศาสตร์ทางด้านชีวประยุกต์หรือด้านจุลินทรีย์พื้นฐานเพื่อให้เห็นภาพโดยรวมของวัฏจักรโดยรวม	เหมาะสมอย่างไรก็ดีควรมีเนื้อหาครอบคลุมส่วนสำคัญทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับวิชาเฉพาะด้านในอนาคตหลังจบการศึกษาไม่ต้องยากมากแต่ให้เข้าใจหลักการพื้นฐานพอซึ่งน่าจะเป็นการปรับให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียนโดย course description ใช้	เหมาะสม	

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร					การดำเนินการของภาควิชา
	ศ.ดร.สำเริง จักรใจ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.ประสาน สถิตเรืองศักดิ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	คุณอำนาจ มากแก้ว (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.จารุวัฒน์ เจริญสุข (สภาวิชาชีพ)	รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)	
				เป็นแนวทางก็พอไม่ต้องยึดมั่นจนเด็กไม่สามารถเรียนได้ทัน		
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะ	เหมาะสมแล้ว	ในกลุ่มวิชาบังคับทางหลักสูตรยังคงเป็นลักษณะของการเรียนตามรายวิชาต่างๆโดยอิงสาระความรู้ที่ผู้เรียนต้องมีหลังการศึกษาจะทำให้ลดจำนวนรายวิชาลงได้ เห็นควรลองทบทวนปรับลดจำนวนวิชา/หน่วยกิตลงได้ นอกจากนี้ในรายวิชาต่างๆในหมวดนี้ หากสามารถสอดแทรกการใช้โปรแกรมช่วยคำนวณที่ล้อกับภาคทฤษฎีได้ด้วยจะทำให้บัณฑิตมีความพร้อมในการทำงานได้ดียิ่งขึ้น	เหมาะสมเพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ต่อการใช้งานหรือการเรียนต่อในระดับที่สูงขึ้นไม่ว่าจะเป็นในระบบ degree หรือ non degree level	เนื่องจากองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมเครื่องกลค่อนข้างหลากหลาย	-ควรเพิ่มรายวิชาสถิติและพื้นฐานวิทยาการข้อมูล(Data Science) -ควรเพิ่มรายวิชา Mechatronics เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่	Re: รศ.ดร.ประสาน เนื่องจากยังไม่มีความชัดเจนในการเทียบองค์ความรู้กับเนื้อหารายวิชาจากสภาวิศวกร จึงจำเป็นต้องคงรายวิชาส่วนใหญ่เอาไว้ Re: รศ.ดร.มัทนี 1.องค์ความรู้เรื่องสถิติและ digital literacy นำมาบรรจุอยู่ใน รายวิชา 302100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล และทางด้าน programing อยู่ในรายวิชา 302201 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล 2. มีรายวิชา 302324 เมคาทรอนิกส์เบื้องต้น เป็นวิชาเลือกให้นิสิตที่สนใจ
กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	เหมาะสมแล้ว	จำนวนรายวิชาเลือกมีมากหลากหลายสาขา โดยรายวิชาเลือกควรส่งเสริมให้เกิดความโดดเด่นของบัณฑิตที่จะสำเร็จในหลักสูตร ทั้งนี้ เท่าที่ผ่านมาหลักสูตรไม่ได้กำหนดคุณสมบัติเด่นของบัณฑิตที่จะสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรว่าจะสามารถทำงานด้านใดได้อย่างโดดเด่นโดยเฉพาะสามารถตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมในท้องที่ได้อย่างไร	มีวิชาให้เลือกเรียนได้หลากหลายมากมายดี ควรหาอาจารย์หรือบุคลากรด้านนอก มน.ที่เชี่ยวชาญในเรื่องรายวิชานั้นมาบรรยายให้เห็นประโยชน์การประยุกต์ใช้งานกับงานจริงและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับนิสิต อาจจะเป็นได้ทั้งภาครัฐ เอกชน นักวิชาการอิสระ ให้นิสิต	เหมาะสมมีให้นักศึกษาเลือกครอบคลุมสาขาที่ใช้หลังจบการศึกษา	-ควรเพิ่มรายวิชากลุ่ม Pneumaticc and Hydraulics ซึ่งเป็นพื้นฐานของระบบทางกลในโรงงานอุตสาหกรรม -ควรเพิ่มรายวิชากลุ่ม CAD & CAM , Robot -ควรเพิ่มรายวิชาด้านบริหารจัดการ เช่น การบริหารโครงการอุตสาหกรรม การบริหารอุตสาหกรรม การบริหารทางวิศวกรรม ฯลฯ	Re: รศ.ดร.ประสาน เนื่องจากนิสิตที่จบการศึกษาส่วนใหญ่เข้าทำงานในภาคอุตสาหกรรมซึ่งบริษัทส่วนใหญ่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมซึ่งอยู่นอกเขตพื้นที่ภาคเหนือคอนล่าง และนิสิตเข้าทำงานในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย ภาควิชาจึงยังไม่จำกัดความโดดเด่นด้านในด้านหนึ่งโดยเฉพาะ อย่างไรก็ตาม อาจารย์ในภาควิชาเริ่มมีความเข้มแข็งทางวิชาการมากขึ้นซึ่งน่าจะสะท้อนออกมาเป็นจุดเด่นได้ในอนาคต

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร					การดำเนินการของภาควิชา
	ศ.ดร.สำเริง จักรใจ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.ประสาน สถิตเรืองศักดิ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	คุณอำนาจ มากแก้ว (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.จารุวัฒน์ เจริญสุข (สภาวิชาชีพ)	รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)	
			เห็นแนวทางของตนเอง ชัดเจนขึ้น		เพื่อเสริมทักษะการเป็น ผู้ประกอบการ -บางรายวิชามีรายวิชาเลือกอื่น (เดิมเป็นวิชาบังคับ) เป็นวิชาบังคับก่อนอาจต้องปรับแก้ เช่น 302411 Optimization	Re: รศ.ดร.มัทนี 1.ดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ 2.มีรายวิชาอยู่ในกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ทั้งนี้ขึ้นกับอาจารย์ผู้สอน 3. มีองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการสำหรับผู้ประกอบการอยู่ในรายวิชา 300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี ส่วนทางด้านอื่นๆ ภาควิชาจะประสานวิทยากรมาบรรยายพิเศษให้กับนิสิต 4. 302411 Optimization เปลี่ยนวิชา prerequisite เป็น 302201 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล
ข้อเสนอแนะอื่นๆ						
ข้อเสนอแนะ		1.ควรระบุความโดดเด่นของหลักสูตรว่าต้องการผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถเฉพาะด้านหรือไม่ เนื่องจากรายวิชาเลือกมีมากกว่า41 รายวิชาซึ่งมีความหลากหลายมาก 2.ชื่อรายวิชาที่ขึ้นต้นว่า Introduction to ... ในภาษาไทยใช้คำว่าแนะนำ หรือพื้นฐาน กันแน่ เนื่องจากมีการใช้ทั้ง 2 คำ 3.คำอธิบายเนื้อหารายวิชาในภาษาอังกฤษมีทั้ง comma และ semi-colon ปะปนกัน 4.คำอธิบายรายวิชามีทั้งคำว่า แก๊ส และก๊าซ ปะปนกัน	ไม่ว่าจะปรับปรุงให้ดีอย่างไรบุคลากรของสถาบันเองต้องออกไปทำงานหาประสบการณ์ข้างนอกบ้าง ไม่ว่าจะเป็นที่ปรึกษาของภาคเอกชน ปราชญ์ชุมชน ช่างฝีมือ นักการศึกษา การตลาด นักธุรกิจ เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนได้ลับปัญญาให้คมและสร้างประสบการณ์มาถ่ายทอดวิชาการและการประยุกต์ทางงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลได้ชัดเจนมากขึ้น แทนที่จะ		1.จากสถานการณ์ภายนอกที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรหัวข้อ5 กลุ่มเทคโนโลยีฯ ,กลุ่ม3 เครื่องมืออุปกรณ์อัจริยะ ,กลุ่ม 4 กลุ่มดิจิตอลจำนวนวิชาพื้นฐาน วิชาบังคับและวิชาเลือกมีจำนวนน้อยมาก ควรเพิ่มจำนวนขึ้น 2.ควรแสดงให้เห็นว่าในการสร้าง ELOs ได้นำข้อมูลความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่ายมาพิจารณาประกอบ 3.แผนพัฒนาปรับปรุง ควรเน้นการพัฒนารูปแบบการ	Re: รศ.ดร.ประสาน 1.เหตุผลเดียวกันกับความคิดเห็นในหัวข้อวิชาเลือก 2. – 5. ดำเนินการตรวจสอบและแกไขตามกรรมการวิพากษ์แนะนำ Re: รศ.ดร.มัทนี 1.ไม่สามารถเพิ่มได้เนื่องจากนโยบายหลักอย่างหนึ่งของมหาวิทยาลัยในการปรับปรุงหลักสูตรรอบนี้คือการลดหน่วยกิตเพื่อเพิ่มเวลาเรียนรู้นอกห้องเรียนแก่นิสิต 2.มีการนำข้อมูลจากแบบสอบถามจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาพิจารณา

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร					การดำเนินการของภาควิชา
	ศ.ดร.สำเริง จักรใจ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.ประสาน สถิตเรืองศักดิ์ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	คุณอำนาจ มากแก้ว (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)	รศ.ดร.จารุวัฒน์ เจริญสุข (สภาวิชาชีพ)	รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)	
		5.มีคำพิมพ์ผิดและตกหล่นหลายแห่ง ควรตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง และคำอธิบายเนื้อหาภาษาไทยใช้ตามคำศัพท์ราชบัณฑิตหรือไม่	อัดเชิงวิชาการให้นิสิตจนง่วงในบางครั้ง คงหมดยุคที่จะสอนจาก tex book อย่างเดียวเพราะนิสิตเองก็มีทางเลือกในวิชาชีพมากขึ้นตามความฝันที่เขาได้พบได้เรียนรู้		เรียนการสอนแบบออนไลน์เพื่อรับมือการแพร่ระบาดของโควิด19 ให้เห็นเป็นรูปธรรมขึ้นและควรเพิ่มกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรสายปฏิบัติด้วย 4.ระบุปัญหาของนิสิตแรกเข้าให้ชัดเจนเพิ่มเติมจาก การขาดความพร้อมในการศึกษาของนิสิต 5.แผนสหกิจเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในสถานประกอบการไม่ควรนำไปทดแทนการฝึกงาน ควรให้นิสิตได้ฝึกงานปี3ภาคฤดูร้อน จากนั้นให้นิสิตที่สนใจและมีความพร้อมลงเรียนแบบสหกิจในภาคเรียนปลายปี4นิสิตทุกคนจะได้ฝึกงานและทำโครงงานวิศวกรรมฯการประเมินการฝึกงานกับสหกิจศึกษาไม่ควรเหมือนกัน 6.ตรวจสอบผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอนตามELOs หน้า109-110 7.ตรวจสอบตารางสรุปเปรียบเทียบ มคอ.1หน้า ซ8-ซ15	เช่น จากบุคคลภายนอก(ศิษย์เก่า) นิสิต และอาจารย์ในภาค 3.นำเสนอภาควิชา 4.ดำเนินการแล้ว 5.ไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากนโยบายอย่างหนึ่งของมหาวิทยาลัยในการปรับปรุงหลักสูตรรอบนี้คือการจัดการเรียนการสอนแบบสหกิจศึกษาทุกหลักสูตร 6.-7.ดำเนินการแล้ว

ภาคผนวก 6

ประวัติและผลงานทางวิชาการ
ของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา กนกจารุวิจิตร
(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Koonlaya Kanokjaruvijit

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 Chittaphong, X., Subsomboon, K. & **Kanokjaruvijit, K.** (2019). Guidelines Green Building Standards for Lao People's Democratic Republic, IOPConference Series: Earth and Environmental Science, 219, 012001	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall’s list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..

(รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา กนกจารุวิจิตร)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.ปฐมศก วิไลพล

(ภาษาอังกฤษ) : Assoc. Prof. Dr. Patomsok Wilaipon

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ แต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 **<u>ปฐมศก วิไลพล</u>**, ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์, นพรัตน์ สีหะวงษ์, จิรานุวัฒน์ เม่นเกิด, ปรากรณ์ ประกอบกสิกรณ์ และ ปิยะวัต คำบุญ, (2562). การวิเคราะห์อัตราส่วนผสมสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงถ่านอัดแท่งจากเศษถ่านของกระบวนการเผาอิฐมอญ, วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 4(1). 43-50. ทิวากร กาจันทร์, ธนกร แตงก่อ, วีรชัย แก้วฉัยยา, **<u>ปฐมศก วิไลพล</u>** และปิยะนันท์ เจริญสวรรค์. (2561). ผลของความยาวส่วนทำระเหยและจำนวนโค้งเลี้ยวของท่อความร้อนแบบสั่นวงรอบต่อสมรรถนะทางความร้อนของตัวรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 3(1). 9-17.	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไปและแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ...

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปฐมศก วิไลพล)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์

(ภาษาอังกฤษ) : Assoc. Prof. Dr. Piyanun Charoensawan

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล กลุ่มที่ 2 Wilaipon, P. , **Chareonsawan, P.** , Srihawong, N. , Menkoed, C. , Prakobkasikorn, P. & Kumboon, P. (2019). Briquette ratio investigation of charcoal briquette produced from brick-burning-process residual charcoal. RMUTL Engineering Journal, 4(1), 43-50. Kachan, T., Tangkor, T., Keawchaiya, W., Seehawong, N., Wilaipon, P. & **Charoensawan, P.** (2018). Effects of evaporator length and number of turns of closed-loop oscillating heat pipe on thermal efficiency of flat plate solar collector. RMUTL Engineering Journal, 3(1), 9-18.	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ Wichai, N., **Charoensawan, P.** & Rachapradit, N. (2019). Comparative study heat gain reduction of roof by means using air and water. Proc. of the 15th Conference on Energy Network of Thailand (E-NETT 2019), Nakhon Ratchasima, Thailand, 700-710.	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 **<u>Charoensawan, P.</u>** and Terdtoon, P. (2019). Visual study on two-phase flow in a horizontal closed-loop oscillating heat pipe. Thermal Science, 23(2), 1055-1065.	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.................... ....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) **: รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี**

(ภาษาอังกฤษ) **:** Assoc.Prof.Dr.Mathanee Sanguansermsri

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ สุกิจ กันจินะ, **มัทนี สงวนเสริมศรี**, เกดิษฐ์ กว้างตระกูล. สิน กาหวัง. (2561). โครงการ Smart Farming องค์ความรู้และนวัตกรรมต้นแบบสู่การใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นภาคเหนือ, รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.).	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall’s list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร **มัทนี สงวนเสริมศรี** และ ผศ.ดร.รัตนา การุญบุญญานันท์. อนุสิทธิบัตร เครื่องพรวนกำจัดวัชพืชแบบใช้แรงคนเข็น, วันที่ 4 ธันวาคม 2561, เลขที่อนุสิทธิบัตร 14688, เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร 1603001894.	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....มัทนี สงวนเสริมศรี.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ผศ.ดร.ขวัญชัย ไกรทอง

(ภาษาอังกฤษ) : Asst. Prof. Dr. Kwanchai Kraitong

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ กัญญาภรณ์ สารธิเสน, กวิน สนธิเพิ่มพูน, **<u>ขวัญชัย ไกรทอง</u>**, และพิสุทธ์ อภิชยกุล. (2561). การหาค่าระยะจุดเชื่อมที่เหมาะสมของตัวถังรถยนต์บนพื้นฐานระเบียบวิธีเชิงพันธุกรรม, ORNETWORK 2018. ชลบุรี.	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.	0.8

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไปและแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall’s list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 สิทธิพงษ์ เพิ่มพิทักษ์, **ขวัญชัย ไกรทอง**, และณัฐพงศ์ เขียวน้อย. (2561). การศึกษาเชิงตัวเลขของระบบหมุนเวียนอากาศใต้สวนหลังคาเพื่อการปรับอากาศด้วยวิธีการพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา, 12(1), 130-143. (TCI กลุ่ม 1)	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร สมร หิรัญประดิษฐกุล, สุเมธ เหมะวัฒนะชัย, **ขวัญชัย ไกรทอง**, และมงคลชัย รุ่งเรือง. (2561). อนุสิทธิบัตรไทย เลขที่ 1,801,001,297. กรุงเทพฯ: กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์. สมร หิรัญประดิษฐกุล, สุเมธ เหมะวัฒนะชัย, **ขวัญชัย ไกรทอง** และมงคลชัย รุ่งเรือง. (2561). อนุสิทธิบัตรไทย เลขที่ 1,801,001,298. กรุงเทพฯ: กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์.	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญชัย ไกรทอง)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูพงศ์ ช่วยเพ็ญ
(ภาษาอังกฤษ) : Asst. Prof. Choopong Chuaypen

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 Lawan, J., Wichai, S., **Chuaypen, C.**, Nuiyen, A., and Phenrat. T., (2022). Constructed sediment microbial fuel cell for treatment of fat, oil, grease (FOG) trap effluent: Role of anode and cathode chamber amendment, electrode selection, and scalability. *Chemosphere*, Volume 286, Part 1.	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall’s list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร: เครื่องตรวจวัดการสั่นสะเทือนพร้อมค่าพิกัดตำแหน่งและความเร็วบนยานพาหนะแบบไร้สาย (เลขที่คำขอ 1903001797, 11 กรกฎาคม 2562) อนุสิทธิบัตร: เซลล์เชื้อเพลิงจุลชีพแบบห้องเดี่ยวโดยใช้ถ่านไบโอชาร์เป็นดินตะกอน (เลขที่อนุสิทธิบัตร 15856, 13 มกราคม 2563)	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูพงศ์ ช่วยเพ็ญ)
เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ผศ.นพรัตน์ สีหะวงษ์

(ภาษาอังกฤษ) : Assist.Prof.Nopparat Seehawong

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 ปฐมศก วิไลพล, ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์, **<u>นพรัตน์ สีหะวงษ์</u>**, จิรานุวัฒน์ เม่นเกิด, ปรากรณ์ ประกอบกสิกรณ์, และ ปิยะวัต คำบุญ. (2562). การวิเคราะห์อัตราส่วนผสมสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงถ่านอัดแท่งจากเศษถ่านของกระบวนการเผาอิฐมอญ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 4, 43-50. ทิวากร กาจันทร์, ธนกร แตงก่อ, วีรชัย แก้วฉัยยา, **<u>นพรัตน์ สีหะวงษ์</u>**, ปฐมศก วิไลพล, และ ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์. (2561). ผลของความยาวส่วนทำระเหยและจำนวนโค้งเลี้ยวของท่อความร้อนแบบสั่นวงรอบต่อสมรรถนะทางความร้อนของตัวรับรังสีอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, 3, 9-18.	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพรัตน์ สีหะวงษ์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ผศ.ดร.นินนาท ราชประดิษฐ์

(ภาษาอังกฤษ) : Asst.Prof.Dr.Ninnart Rachapradit

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ แต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 กาญจนา รัตนพรสมปอง, ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ, **นินนาท ราชประดิษฐ์**, เจนยุทธ ศรีหิรัญ, ธานี โกสุม และ สุรัตน์ วรรณเลิศสกุล. (2563). การพัฒนาเครื่องมือต้นทนุต่ำเพื่อช่วยแยกโรคคอหอยอักเสบและโรคทอนซิลอักเสบเฉียบพลันสำหรับงานเภสัชกรรมชุมชน. วารสารเภสัชกรรมไทย ปีที่ 12 เล่มที่ 2 เม.ย.-มิ.ย. หน้า 560-578. ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ, **นินนาท ราชประดิษฐ์** และ เจนยุทธ ศรีหิรัญ. (2561). การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือประเมินการอุดตันของโพรงจมูก.วารสารกุมารเวชศาสตร์ กรกฎาคม-กันยายน หน้า 145-153.	0.6

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ณัฐวุฒิ วิชัย ปิยะนันท์ เจริญสวรรค์ และ**นินนาท ราชประดิษฐ์.**(2562) Comparative study heat gain reduction of roof by means using air and water. การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 15 ณ โรงแรมเดอะกรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา วันที่ 21-24พฤษภาคม 2562 pp. 700-710. (ได้รับรางวัล Best Paper ประจำสาขาบทความ การอนุรักษ์พลังงานและประสิทธิภาพพลังงาน)	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 Charoenkit, S., Yiemwattana, S., & **Rachapradit, N**. (2020). Plant characteristics and the potential for living walls to reduce temperatures and sequester carbon. Energy and Buildings, 225, 110286.(SCOPUS)	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร ภก.ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ, นายเจนยุทธ ศรีหิรัญ และ **ผศ.นินนาท ราชประดิษฐ์** อนุสิทธิบัตร ฝาปิดอุปกรณ์ฝึกการหายใจ คำขอเลขที่ 1702002715 เลขที่สิทธิบัตร 74111 วันที่จดทะเบียน 21 มกราคม 2563 **นินนาท ราชประดิษฐ์**, ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ และ ธานี โกสุม อนุสิทธิบัตร ชุดเติมอากาศแบบควบคุมอัตราการไหลผ่านเครื่องปรับอากาศ คำขอเลขที่ 1903001594 เลขที่สิทธิบัตร 15937 วันที่จดทะเบียน 12 กุมภาพันธ์ 2563	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
นินนาท ราชประดิษฐ์ และ นายณัฐวุฒิ วิชัย อนุสิทธิบัตร ชุดควบคุมสเปรย์น้ำเพื่อลดความร้อนบนหลังคา คำขอเลขที่ 1803002884 เลขที่สิทธิบัตร 16143 วันที่จดทะเบียน 7 เมษายน 2563 ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ คณิตตา เทพสลิด เพ็ญนภา อังศุภโชติ **นินนาท ราชประดิษฐ์** จรัญ สายะสถิต วีระพงษ์ ชิดนอก แพรวน้ำผึ้ง และ พนมชัย สว่าง ภาวินี เภารอด, อนุสิทธิบัตร อุปกรณ์ฝึกสมรรถภาพการหายใจ คำขอเลขที่ 1603000466 เลขที่สิทธิบัตร 12019 วันที่จดทะเบียน 29 กันยายน 2562 นายเจนยุทธ ศรีหิรัญ, ดร.ภก.ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ และ **ผศ.นินนาท ราชประดิษฐ์** อนุสิทธิบัตร ชิ้นส่วนอุปกรณ์ฝึกการหายใจ คำขอเลขที่ 1702002716 เลขที่สิทธิบัตร 73351 วันที่จดทะเบียน 17 ธันวาคม 2562 นายเจนยุทธ ศรีหิรัญ, ดร.ภก.ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ และ **ผศ.นินนาท ราชประดิษฐ์** อนุสิทธิบัตร ชิ้นส่วนอุปกรณ์ฝึกการหายใจ คำขอเลขที่ 1702002717 เลขที่สิทธิบัตร 73352 วันที่จดทะเบียน 17 ธันวาคม 2562 ภก.ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ, นายเจนยุทธ ศรีหิรัญ และ **ผศ.นินนาท ราชประดิษฐ์** อนุสิทธิบัตร ชิ้นส่วนอุปกรณ์ฝึกการหายใจ คำขอเลขที่ 1702002719 เลขที่สิทธิบัตร 73354 วันที่จดทะเบียน 17 ธันวาคม 2562 นายเจนยุทธ ศรีหิรัญ, ดร.ภก.ประยุทธ ภูวรัตนาวิวิธ และ **ผศ.นินนาท ราชประดิษฐ์** อนุสิทธิบัตร ฝาปิดอุปกรณ์ฝึกการหายใจ คำขอเลขที่ 1702002718 เลขที่สิทธิบัตร 73353 วันที่จดทะเบียน 17 ธันวาคม 2562	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นินนาท ราชประดิษฐ์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ พุทธวงศ์**

(ภาษาอังกฤษ) : **Asst. Prof. Dr. Panu Putthawong**

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ **Putthawong, P**., & Yiemwattana, S. (2021). The Muiti-Function Green Roof: A Case Study Of UHI Mitigation from USIS Building, (Book Chapter), Advances in Urban Lifestyle and Technology, England, Cambridge Scholars Publishing. (in print)	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall’s list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ...

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ พุทธวงศ์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ผศ.ดร.รัตนา การุญบุญญานันท์

(ภาษาอังกฤษ) : Asst. Prof. Dr.Rattana Karoonboonyanan

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ **รัตนา การุญบุญญานันท์** และ ธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2563). การวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรสำหรับปลูกพืชแบบไม่ไถเตรียมดินสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์หลังนา, รายงานการวิจัยและการพัฒนาการวิจัยการเกษตร ฉบับสมบูรณ์. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.) และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.). **รัตนา การุญบุญญานันท์**, พีระศักดิ์ ฉายประสาท, พิวัตร เกตุยิ้ม และ เอกรัตน์ เก่งวิทยา. (2562). การวิจัยและพัฒนาเครื่องผ่ากออ้อยและการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของอ้อยตออย่างแม่นยำ, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.).	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ แต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล กลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall’s list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร **ผศ.ดร.รัตนา การุญบุญญานันท์**, ผศ.ดร.พีระศักดิ์ ฉายประสาท, นายพิวัตร เกตุยิ้ม และ นายเอกรัตน์ เก่งวิทยา. (18 มีนาคม 2562). อนุสิทธิบัตร เครื่องผ่ากออ้อยและให้ปุ๋ย. เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร 1903000669. **ผศ.ดร.รัตนา การุญบุญญานันท์**, ผศ.ดร.ธนัชสัณห์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (27 สิงหาคม 2562). สิทธิบัตรการประดิษฐ์ ชุดเครื่องปลูกพืชหลังนา. เลขที่คำขอสิทธิบัตร 1901005276. เลขที่ประกาศ 190100527A **ผศ.ดร.รัตนา การุญบุญญานันท์** และ เกดิษฐ์ กว้างตระกูล. (18 ตุลาคม 2561). สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์การวัด. เลขที่สิทธิบัตร 65800. เลขที่คำขอสิทธิบัตร 1602002646. รศ.ดร.มัทนี สงวนเสริมศรี และ **ผศ.ดร.รัตนา การุญบุญญานันท์**. (4 ธันวาคม 2561). อนุสิทธิบัตร เครื่องพรวนกำจัดวัชพืชแบบใช้แรงคนเข็น. เลขที่อนุสิทธิบัตร 14688. เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร 1603001894.	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ...

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนา การุญบุญญานันท์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา**

(ภาษาอังกฤษ) : ASSIST.PRO.SITPHAN KANLA

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ รางวัลดีมาก : การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า **<u>ศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา</u>** และคณะ. (2563). วัสดุผนังภายนอกอาคารที่เหมาะสมสำหรับห้องปรับอากาศ, การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมระดับชาติ ครั้งที่ 3. :ชลบุรี มหาวิทยาลัยบูรพา	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน **<u>ศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา</u>** และคณะ. (2561). โครงการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในภาคอุตสาหกรรมแบบบูรณาการ (Energy Point). สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2563. จากเวปไซต์: http://www.eng.nu.ac.th/eng2012/gallery.php?cat_id=10&gal_id=858 **<u>ศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา</u>** และคณะ. (2562). โครงการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในภาคอุตสาหกรรมแบบบูรณาการ (Energy Point). สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2563. จากเวปไซต์: http://www.eng.nu.ac.th/eng2012/gallery.php?cat_id=10&gal_id=858	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online **<u>ศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา</u>** และคณะ. (2563). ออกแบบและสร้างชุดห้องความดันบวกและลบเคลื่อนที่สำหรับตรวจคัดกรองหาเชื้อ Covid-19 มอบให้โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2563. จากเวปไซต์: https://www.phitsanulokhotnews.com/2020/05/23/143228	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ แต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล กลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจาก การประชุมวิชาการระดับชาติ **<u>ศิษฐ์ภัณฑ์ แคนลา</u>** และคณะ. (2561). ค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานที่ต่ำที่สุด สำหรับการออกแบบกรอบอาคาร กรณีศึกษา : อาคาร Start up and Innovation มหาวิทยาลัยนเรศวร, การประชุมวิชาการเครือข่าย วิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 32. (30). มุกดาหาร: มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการ ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตาม ประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การ พิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ใน ฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการ แล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ...

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฐภัณฑ์ แคนลา)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : **ผศ.ดร.สิทธิโชค ผูกพันธุ์**

(ภาษาอังกฤษ) : **Assist.Prof.Dr.Sittichoke Pookpunt**

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 **Sittichoke, P.**, Weerakorn, O., & Nimal,M. (2020). A Comprehensive Techno-Economic Analysis for Optimally Placed Wind Farms, Electrical Engineering, 102, pages2161–2179. doi.org/10.1007/s00202-020-01014-6 (SCImago, SCOPUS)	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
Sittichoke, P. (2019). Optimal Design for Hybrid Renewable Energy System Using Particle Swarm Optimization. International Journal of Renewable Energy Research (IJRER), 9(4), 1616-1625. https://www.ijrer.org/ijrer/index.php/ijrer/article/view/9896 (SCOPUS)	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 **Sittichoke, P.** (2020). Technical and Financial Analysis in Biogas Power Plant for SMEs Layer Poultry Farm. The 15th GMSARN International Conference 2020 (pp. ..). Phra Nakhon Si Ayutthaya. Thailand. **Sittichoke, P.** (2019). Floating Solar PV Project Technical and Financial Analysis. The 14th GMSARN International Conference 2019 (pp. ..). Luang Prabang. Lao PDR. **Sittichoke, P**., Ananchai, U., Pongpun, O., & Pakchira, N. (2018). Technical and Financial Analysis on Trolley and Electric Bus in Phitsanulok, Thailand. The 13th GMSARN International Conference 2018 (pp. ..). Nanning Guangxi. China.	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ...

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิโชค ผูกพันธุ์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ดร.สุเมธ เหมะวัฒนะชัย

(ภาษาอังกฤษ) : Dr.Sumet Heamawatanachai

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ แต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ Chongpluempiti, A., Chantam, P., & <u>**Heamawatanachai, S.**</u> (2019). Study nature and general properties of electrochemical drilling. The 15th Mahasarakham University Research Conference. Mahasarakham, Thailand.	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
Pusara, A., **<u>Heamawatanachai, S</u>**., Sinsurin, K., & Jorrakate, C. (2019). Reliability of a low-cost webcam recording system for three-dimensional lower limb gait analysis, *International Biomechanics*, *6*(1), 85–92.	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 **<u>Heamawatanachai, S</u>**., Rungreuang, M., & Tunsophon, S. (2018). Development of a voice analysis system for controlling smart rooms, Naresuan University Engineering Journal, 13(1), 35-42. (TCI กลุ่ม 1)	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..

(ดร.สุเมธ เหมะวัฒนชัย)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ผศ.ดร.อนันต์ชัย อยู่แก้ว

(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr Ananchai Ukaew

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ **Ukaew, A**. (2562). Model based System Design for Electric Vehicle Conversion: New Trends in Electrical Vehicle Powertrains, ISBN 978-1-78985-021-5.	0.5
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ปิยดนัย ภาชนะพรรณ์, ปองพันธ์ โอทกานนท์ **และ อนันต์ชัย อยู่แก้ว.** (2561). การศึกษาผลกระทบต่อระดับแรงดันและกำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้าเมื่อมีระบบรถโดยสารไฟฟ้าแบบโทรลลีล้อยาง, EECON-41, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 41 วันที่ 21 พฤษจิกายน 2561 ณ โรงแรมสุนีย์แกรนด์ จังหวัดอุบลราชธานี	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	0.4

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
Pookpunt, S., **Ukaew, A.**, Othaganont, P., & Nugbanleng, P. (2561). Technical and Financial Analysis on Trolley and Electric Bus in Phitsanulok, Thailand, GMSARN Int. Conf. on Energy, Environment, and Development in GMS.	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไปและแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร อุปกรณ์มอเตอร์ช่วยขับแบบพกพาต่อพ่วงรถเข็นผู้พิการ สป/สผ/อสป/001-ก	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ชัย อยู่แก้ว)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.อาวุธ ลภิรัตนากูล

(ภาษาอังกฤษ) : Assist.Prof.Dr. Arwut Lapirattanakun

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ **<u>อาวุธ ลภิรัตนากูล</u>** และ ภรณ์เพ็ญ ลภิรัตนากูล. (2564). การวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพหม้อน้ำในระดับอุตสาหกรรม, การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 35, ETM005. วันที่ 20 -23 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 จังหวัดนครปฐม **<u>อาวุธ ลภิรัตนากูล</u>** และ ภรณ์เพ็ญ ลภิรัตนากูล. (2563). การประเมินความสูญเสียพลังงานของระบบไอน้ำในภาคอุตสาหกรรม : หม้อไอน้ำ ระบบส่งจ่ายไอน้ำและระบบนำกลับความร้อน, การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 34, ETM001. วันที่ 14 -17 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	0.4
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall’s list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..

(ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.อาวุธ ลภิรัตนากูล)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) : ดร.ปองพันธ์ โอทกานนท์

(ภาษาอังกฤษ) : Dr Pongpun Othaganont

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	ค่าน้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ แต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ปิยดนัย ภาชนะพรรณ์, **ปองพันธ์ โอทกานนท์** และ อนันต์ชัย อยู่แก้ว .(2561). การศึกษาผลกระทบต่อระดับแรงดันและกำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้าเมื่อมีระบบรถโดยสารไฟฟ้าแบบโทรลลีล้อยาง, การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 41 วันที่ 21 - 23 พฤศจิกายน 2561 ณ โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์, จังหวัดอุบลราชธานี	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	**ค่าน้ำหนัก**
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ ปองพันธ์ โอทกานนท์

(ดร.ปองพันธ์ โอทกานนท์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล
(ภาษาไทย) :ดร.ปัญญวัณ ลำเพาพงศ์

(ภาษาอังกฤษ) :Dr Punyawan Lumpaopong

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี (2559-2563)	ค่าน้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ	
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	
4. งานสร้างสรรค์ที่ไดรับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน	
5. งานสร้างสรรค์ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน	
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Online	
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ แต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ	
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2	
10. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556	
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 Stephen, J., Alva, A., **Lumpaopong, P.**, Williams, A., & Amis, A. A. (2018). A cadaveric model to evaluate the effect of unloading the medial quadriceps on patellar tracking and patellofemoral joint pressure and stability. Journal of Experimental Orthopaedics, 5(1). doi:10.1186/s40634-018-0150-8. (SCOPUS, PubMed)	1

<table>
<tr><th>ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี (2559-2563)</th><th>ค่าน้ำหนัก</th></tr>
<tr><td>13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไปและแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall’s list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1</td><td></td></tr>
<tr><td>14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน</td><td></td></tr>
<tr><td>15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร
<table>
<tr><th>ลำดับ</th><th>ประเภท</th><th>เรื่อง</th><th>เลขที่
สิทธิบัตร</th><th>วันที่
จดทะเบียน</th></tr>
<tr><td>1</td><td>สิทธิบัตรการออกแบบ</td><td>แม่พิมพ์ขึ้นรูปอวัยวะเทียม</td><td>68580</td><td>1 มี.ค. 62</td></tr>
<tr><td>2</td><td>สิทธิบัตรการออกแบบ</td><td>แม่พิมพ์ขึ้นรูปอวัยวะเทียม</td><td>68581</td><td>1 มี.ค. 62</td></tr>
<tr><td>3</td><td>สิทธิบัตรการออกแบบ</td><td>แม่พิมพ์ขึ้นรูปอวัยวะเทียม</td><td>68582</td><td>1 มี.ค. 62</td></tr>
<tr><td>4</td><td>สิทธิบัตรการออกแบบ</td><td>แม่พิมพ์ขึ้นรูปอวัยวะเทียม</td><td>68583</td><td>1 มี.ค. 62</td></tr>
<tr><td>5</td><td>สิทธิบัตรการออกแบบ</td><td>แม่พิมพ์ขึ้นรูปอวัยวะเทียม</td><td>68584</td><td>1 มี.ค. 62</td></tr>
<tr><td>6</td><td>สิทธิบัตรการออกแบบ</td><td>แม่พิมพ์ขึ้นรูปอวัยวะเทียม</td><td>68585</td><td>1 มี.ค. 62</td></tr>
<tr><td>7</td><td>สิทธิบัตรการออกแบบ</td><td>แม่พิมพ์ขึ้นรูปอวัยวะเทียม</td><td>68798</td><td>6 มี.ค. 62</td></tr>
<tr><td>8</td><td>อนุสิทธิบัตร</td><td>อุปกรณ์ปรับท่านั่งผู้ป่วยพักฟื้น</td><td>16287</td><td>25 พ.ค. 63</td></tr>
<tr><td>9</td><td>อนุสิทธิบัตร</td><td>อุปกรณ์เคลื่อนย้ายผู้ป่วยในแนวราบ</td><td>16607</td><td>7 ส.ค. 63</td></tr>
</table></td><td>1</td></tr>
<tr><td>16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ</td><td></td></tr>
<tr><td>17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว</td><td></td></tr>
</table>

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ...

(ดร.ปัญญูวัณ ลำเพาพงศ์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ภาคผนวก 7

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559
และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๙

....

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๙ ให้เกิดความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. ๒๕๓๓ และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๑ โดยมติสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุมครั้งที่ ๒๑๘ (๔/๒๕๕๙) เมื่อวันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๕๙ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๙"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๙ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๙

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดกำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับนี้

"มหาวิทยาลัย" หมายความว่า มหาวิทยาลัยนเรศวร

"สภามหาวิทยาลัย" หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยนเรศวร

ข้อ ๕ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๕.๑ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง

๕.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง หรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญา (๓ ปี) หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาที่ตรงกับสาขาวิชาที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการจากสถาบันการศึกษาซึ่งสภามหาวิทยาลัยรับรอง

๕.๓ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทั้งทางวิชาการและทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง มีค่าเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่าและระหว่างศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวหน้า หากภาคการศึกษาใดมีผลการเรียนต่ำกว่า ๓.๕๐ จะถือว่าขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวหน้า

๕.๔ เป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรง อันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

๕.๕ ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความที่กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ

๕.๖ ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

ข้อ ๖ การรับเข้าศึกษา

มหาวิทยาลัยจะทำการสอบคัดเลือก หรือคัดเลือกผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือเทียบเท่า หรือ ระดับอนุปริญญา (๓ ปี) หรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาที่ตรงกับสาขาวิชาที่จะเข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ หรือหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) หรือหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทั้งทางวิชาการและทางวิชาชีพ หรือปฏิบัติการ เข้าเป็นนิสิตเป็นคราวๆ ไป ตามประกาศและรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยหรือสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด

ข้อ ๗ การรับโอนนิสิต หรือนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาอื่น

๗.๑ มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนิสิต หรือนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นซึ่งมหาวิทยาลัยรับรอง

๗.๒ คุณสมบัติของผู้ขอโอนมาเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัย

๗.๒.๑ มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๕

๗.๒.๒ ได้ศึกษาในสถาบันการศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรองมาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่งปีการศึกษา

๗.๓ ผู้ประสงค์ที่จะขอโอนมาเป็นนิสิตมหาวิทยาลัย ต้องปฏิบัติดังนี้

๗.๓.๑ ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบฟอร์มที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ก่อนวันลงทะเบียนของภาคการศึกษาที่ประสงค์จะเข้าศึกษา หรือ

๗.๓.๒ ให้สถานศึกษาเดิมจัดส่งระเบียนผลการเรียนและรายละเอียดเนื้อหารายวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

๗.๔ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาให้ความเห็นชอบรับโอน โดยผ่านการพิจารณาจากคณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่า

๗.๕ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียน

๗.๕.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนรายวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่า ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๗.๕.๒ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๗.๕.๓ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากสถาบันอุดมศึกษาภายในประเทศ ในกรณีมีข้อตกลงในการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๗.๕.๔ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนในการจัดวิชาศึกษาทั่วไปรายวิชาในหลักสูตร สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จากรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือระดับอนุปริญญา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การขอเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๘.๑ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น อาจขอเข้าศึกษาต่อเพื่อปริญญาตรีสาขาวิชาอื่นเป็นการเพิ่มเติมได้ แต่ต้องเป็นผู้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๕

๘.๒การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา ต้องปฏิบัติดังนี้

๘.๒.๑ ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบฟอร์มที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ก่อนวันลงทะเบียนของภาคการศึกษาที่ประสงค์จะเข้าศึกษา

๘.๒.๒ การรับเข้าศึกษา มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับเข้าโดยผ่านความเห็นชอบของคณะ หรือหน่วยงานที่เทียบเท่า

๘.๓ การเทียบโอนหน่วยกิต

๘.๓.๑ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำข้อ ๗.๕ มาใช้บังคับโดยอนุโลม

ข้อ ๙ การรายงานตัวเป็นนิสิต

๙.๑ ผู้ที่สอบคัดเลือกได้ ผู้ที่ได้รับการคัดเลือก ผู้ที่ได้รับอนุมัติให้โอนมาจากสถานศึกษาอื่น หรือผู้ที่ได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อหรือผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สองจะต้องไปรายงานตัว และเตรียมหลักฐานต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย เพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต ในวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๙.๒ กรณีนิสิตไม่ไปรายงานตัวตามวันเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้ถือว่า สละสิทธิ์การเข้าเป็นนิสิต เว้นแต่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยเป็นรายๆ ไป

๙.๓ เมื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตแล้ว มหาวิทยาลัยจะกำหนดรหัสประจำตัวนิสิต โดยทางคณะจะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้ และให้อาจารย์ที่ปรึกษามีหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแนะแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนกำหนดการศึกษา

ข้อ ๑๐ ระบบการจัดการศึกษา มหาวิทยาลัยมีระบบการจัดการศึกษา ๒ ระบบ คือ การศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ

๑๐.๑ การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาในหลักสูตรที่มีการกำหนดจุดมุ่งหมาย แผนการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดผลและการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา

๑๐.๒ การศึกษานอกระบบ เป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดผล และการประเมินผลซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา

๑๐.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบการจัดการศึกษา ระบบทวิภาค โดยแบ่งการจัดการศึกษาออกเป็น ๒ แบบ คือ

๑๐.๓.๑ แบบ ๒ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา เป็นการจัดการศึกษาปกติซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ มหาวิทยาลัยอาจเปิดภาคฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับและใช้ระยะเวลาเรียนประมาณ ๘ สัปดาห์ โดยจัดชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชา ให้มีจำนวนชั่วโมงต่อหน่วยกิต ตามที่กำหนดไว้ในภาคการศึกษาปกติของระบบทวิภาค

๑๐.๓.๒ แบบ ๓ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา ใช้ระยะเวลาเรียนไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา ทั้งนี้ต้องจัดการเรียนให้มีจำนวนชั่วโมงต่อหน่วยกิต ตามที่กำหนดไว้ในภาคการศึกษาปกติของระบบทวิภาค

๑๐.๔ กรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใด ประกอบด้วยรายวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อน เพื่อการฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม หรือกรณีศึกษาให้ถือเสมือนว่าภาคฤดูร้อนเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาภาคบังคับด้วย

๑๐.๕ มหาวิทยาลัย ใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิตใช้แสดงถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชา

๑๐.๖ การคิดหน่วยกิต

๑๐.๖.๑ รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ระบบทวิภาค

๑๐.๖.๒ รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ระบบทวิภาค

๑๐.๖.๓ การฝึกงาน หรือการฝึกอบรมในต่างประเทศ ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ระบบทวิภาค

๑๐.๖.๔ การฝึกสหกิจศึกษา ทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ ใช้เวลาฝึกสหกิจศึกษา ไม่ต่ำกว่า ๑๖ สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง โดยมีจำนวนหน่วยกิต ๖ – ๙ หน่วยกิต ระบบทวิภาค

๑๐.๗ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน (Prerequisite) สำหรับการลงทะเบียนบางรายวิชา โดยนิสิตต้องมีผลการเรียนระดับ D ขึ้นไป เพื่อให้นิสิตสามารถเรียนรายวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๐.๘ รายวิชาหนึ่งๆ มีรหัสรายวิชาและชื่อรายวิชาที่กำกับไว้

๑๐.๙ รหัสรายวิชาประกอบด้วย

๑๐.๙.๑ เลขที่ ๓	ตัวแรก	แสดงถึง	สาขาวิชา
๑๐.๙.๒ เลขที่ ๔	ตัวแรก	แสดงถึง	ระดับชั้นปีของการศึกษา
๑๐.๙.๓ เลขที่ ๕	ตัวแรก	แสดงถึง	หมวดหมู่ในสาขาวิชา
๑๐.๙.๔ เลขที่ ๖	ตัวแรก	แสดงถึง	อนุกรมของรายวิชา

๑๐.๑๐ สภาพนิสิต แบ่งออกได้ ดังนี้

๑๐.๑๐.๑ นิสิตปกติ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป

๑๐.๑๐.๒ นิสิตรอพินิจ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมมากกว่า ๑.๕๐ แต่น้อยกว่า ๒.๐๐

๑๐.๑๐.๓ นิสิตพ้นสภาพ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าน้อยกว่า ๑.๕๐ หรือ มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมมากกว่า ๑.๕๐ แต่น้อยกว่า ๒.๐๐ สามภาคการศึกษาปกติ

๑๐.๑๑ การจำแนกสภาพนิสิต จะกระทำเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ของการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๒ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา หรือการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๓ ภาคการศึกษา ต่อปีการศึกษา สำหรับผลการศึกษาภาคฤดูร้อนให้นำไปรวมกับผลการศึกษาถัดไป ที่นิสิตผู้นั้นลงทะเบียนเรียน ยกเว้น ผู้ที่จบการศึกษาภาคฤดูร้อน

ข้อ ๑๑ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๑.๑ หลักสูตรระดับปริญญาตรีของแต่ละสาขาวิชา ประกอบด้วย

๑๑.๑.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง เข้าใจ และเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ ใส่ใจต่อความเปลี่ยนแปลงของสรรพสิ่ง พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม พร้อมให้ความช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ และเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒ หมวดวิชาเฉพาะสาขา เป็นกลุ่มรายวิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน วิชาพื้นฐานวิชาชีพ และวิชาชีพที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติงานได้ โดยให้มีหน่วยกิตรวม ดังนี้

๑๑.๑.๒.๑ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ทางวิชาการ ทางวิชาชีพ หรือ ปฏิบัติการ ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวม ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิต หมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๙๐ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๑๐๘ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวม ไม่น้อยกว่า ๔๒ หน่วยกิต และในจำนวนนั้นต้องเป็นวิชาทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๕ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้า ให้มีจำนวนหน่วยกิต รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๑๑.๑.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาใดๆ ในหลักสูตรปริญญาตรี เพื่อให้ผู้เรียนได้ขยายความรู้ทางวิชาการให้กว้างขวางออกไป ตลอดจนเป็นการส่งเสริมความถนัด และความสนใจของผู้เรียนให้ได้มากยิ่งขึ้น โดยให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

๑๑.๒ หลักสูตรปริญญาตรี (๔ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๑.๓ หลักสูตรปริญญาตรี (๕ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ หน่วยกิต ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๐ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๑๕ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๑.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ไม่น้อยกว่า ๖ ปี) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๘๐ หน่วยกิต ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๑๒ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๑๘ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๑.๕ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๔ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา ทั้งนี้ให้นับเวลาศึกษาจากวันที่เปิดภาคการศึกษาแรกที่รับเข้าศึกษาในหลักสูตรนั้น

๑๑.๖ เพื่อให้การลงทะเบียนเรียนรายวิชาสอดคล้องกับหลักสูตรสาขาวิชา ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและนิสิตทำความเข้าใจหลักสูตร สาขาวิชา และแผนการศึกษานั้น และให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำปรึกษา ดูแลนิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาให้สอดคล้องกับหลักสูตร สาขาวิชา

ข้อ ๑๒ การลงทะเบียนเรียน

๑๒.๑ การลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย หากนิสิตมาลงทะเบียนหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องชำระค่าปรับตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๒.๒ การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนหรือลงทะเบียนเพิ่ม-ถอน รายวิชา ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง ตามวันเวลาที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๒.๓ การลงทะเบียนรายวิชาหลังกำหนด ให้กระทำได้ภายในระยะเวลาของการขอเพิ่มรายวิชา หากพ้นกำหนดนี้ มหาวิทยาลัยอาจยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนรายวิชาในภาคการศึกษานั้น

๑๒.๔ การลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๒.๕ วิชาใดที่ได้รับอักษร I หรือ P นิสิตไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก

๑๒.๖ การจัดการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๒ ภาคการศึกษา ต่อปีการศึกษา นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาของแต่ละภาคการศึกษาปกติได้ ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต และสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาสำหรับภาคฤดูร้อนได้ ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

การจัดการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๓ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาของแต่ละภาคการศึกษาได้ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิต

กรณีนิสิตต้องการลงทะเบียนเรียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต หรือเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต สำหรับการจัดการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๒ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา ตามวรรคหนึ่ง หรือต้องการลงทะเบียนเรียนน้อยกว่า ๖ หน่วยกิต หรือมากกว่า ๑๕ หน่วยกิต สำหรับการจัดการศึกษาในระบบทวิภาค แบบ ๓ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา ตามวรรคสอง ให้ยื่นคำร้องขออนุมัติต่อมหาวิทยาลัย

๑๒.๗ การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และรายวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้น ให้ได้รับอักษร W

๑๒.๘ นิสิตอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ (Audit) ได้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้สอนและคณะ หรือหน่วยงานที่เทียบเท่าที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่ยินยอม และได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย และนิสิตจะได้รับผลการเรียนเป็นอักษร S หรือ U

๑๒.๙ ภาคการศึกษาปกติใด หากนิสิตไม่ได้ลงทะเบียนเรียนด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม จะต้องขอลาพักการศึกษาสำหรับภาคการศึกษานั้น โดยทำหนังสือขออนุมัติลาพักการศึกษาต่อคณบดี และจะต้องเสียค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต/เพื่อรักษาสภาพนิสิตภายในสิบห้าวัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา หากไม่ปฏิบัติตามดังกล่าว ต้องพ้นสภาพการเป็นนิสิต

๑๒.๑๐ มหาวิทยาลัยอาจอนุมัติให้นิสิตที่พ้นสภาพนิสิต กลับเข้าเป็นนิสิตใหม่ ถ้ามีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือระยะเวลาที่พ้นสภาพนิสิตนั้น เป็นระยะเวลาพักการศึกษา ในกรณีเช่นนี้นิสิตจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต รวมทั้งค่าธรรมเนียมอื่นๆ ที่ค้างชำระเสมือนเป็นผู้ลาพักการศึกษา มหาวิทยาลัยไม่อนุมัติให้กลับเข้าเป็นนิสิตตามวรรคก่อน หากพ้นกำหนดเวลาสองปี นับจากวันที่นิสิตผู้นั้นพ้นสภาพการเป็นนิสิต

๑๒.๑๑ ในกรณีมีโครงการแลกเปลี่ยนนิสิต นักศึกษา ระหว่างสถาบันอุดมศึกษา หรือมีข้อตกลงเฉพาะราย หรือมีข้อตกลงในการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

๑๒.๑๑.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาอนุมัติให้นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น แทนการลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยนเรศวรทั้งหมด หรือบางส่วนได้

๑๒.๑๑.๒ กรณีเป็นนิสิตหรือนักศึกษาจากสถาบันอื่น มหาวิทยาลัย อาจพิจารณาอนุมัติให้ลงทะเบียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยชำระค่าธรรมเนียมตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๓ การเพิ่มและถอนรายวิชา

๑๓.๑ การเพิ่มรายวิชาจะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรก นับจากวันเปิดภาคการศึกษา หรือภายใน ๑ สัปดาห์แรก นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน

๑๓.๒ การถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายในกำหนดเวลาไม่เกินสัปดาห์ที่ ๑๒ ของเวลาเรียนของภาคการศึกษานับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การถอนรายวิชาภายในกำหนดเวลาเดียวกันกับการเพิ่มรายวิชาจะไม่ปรากฏอักษร W ในระเบียนผลการศึกษา แต่ถ้าถอนรายวิชาหลังกำหนดเวลาการเพิ่มรายวิชานิสิตจะได้รับอักษร W

๑๓.๓ ขั้นตอนปฏิบัติในการเพิ่มและถอนรายวิชา ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๓.๔ การคำนวณค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชา หรือย้ายคณะ ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับขั้นของทุกรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาที่รับเข้า ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม รายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาที่รับเข้า ไม่ว่านิสิตจะได้รับค่าระดับขั้นใด จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย

๑๓.๕ การคำนวณค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยของนิสิตที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้คำนวณค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยเฉพาะรายวิชาที่เรียนใหม่

ข้อ ๑๔ การวัดและการประเมินผลการศึกษา

๑๔.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง

๑๔.๒ นิสิตต้องมีเวลาเรียนแต่ละรายวิชาไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในรายวิชานั้น ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลตามวรรคก่อนจะได้รับระดับขั้น F หรือ อักษร U

๑๔.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบระดับขั้นและค่าระดับขั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากรายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U

๑๔.๔ สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลรายวิชาต่างๆ ให้กำหนด ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย	ค่าระดับขั้น
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕๐
B	ดี (Good)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	๒.๕๐
C	พอใช้ (Fair)	๒.๐๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕๐
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐๐
F	ตก (Failed)	๐.๐๐
S	เป็นที่พอใจ (Satisfactory)	
U	ไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)	
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)	
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (In Progress)	
W	การถอนรายวิชา (Withdrawn)	

กรณีที่มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบ หรือการศึกษาตามอัธยาศัย ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย โดยมีสัญลักษณ์การวัดผลและการประเมินผล ดังนี้

CE หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (Credits from examination)

CP หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (Credits from portfolio)

CS หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (Credits from standardized tests)

CT หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่วัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ (Credits from training)

CX หน่วยกิตที่ได้จากการยกเว้นการเรียน (Credits from exemption)

๑๔.๕ ระบบอักษร S และ U ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และประเมินผลด้วยอักษร S และ U

๑๔.๖ อักษร I เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงว่านิสิตไม่สามารถเข้ารับการวัดผลในรายวิชานั้นให้เสร็จสมบูรณ์ได้ โดยมีหลักฐานแสดงว่ามีเหตุสุดวิสัยบางประการ การให้อักษร I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่ นิสิตจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษร I ให้สมบูรณ์ภายใน ๔ สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาถัดไปของการลงทะเบียนเรียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร I เป็นระดับขั้น F หรืออักษร U

๑๔.๗ อักษร P เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงว่ารายวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ และไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ทั้งนี้ให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด อักษร P จะเปลี่ยนก็ต่อเมื่อมีการวัดและประเมินผล ภายในระยะเวลาไม่เกินวันสุดท้ายของการสอบปลายภาค ประจำสองภาคการศึกษาถัดไปหากพ้นกำหนดระยะเวลาดังกล่าวตามวรรคก่อนแล้ว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร P เป็นระดับขั้น F หรืออักษร U

๑๔.๘ อักษร W เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงว่า

๑๔.๘.๑ นิสิตได้ถอนรายวิชาที่ลงทะเบียนตามเงื่อนไขการลงทะเบียน

๑๔.๘.๒ การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ

๑๔.๘.๓ นิสิตถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น

๑๔.๘.๔ มหาวิทยาลัยนเรศวรอนุมัติให้นิสิตถอนทุกรายวิชาที่ลงทะเบียน

๑๔.๙ อักษร S U I P และ W จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย

๑๔.๑๐ การนับหน่วยกิตสะสม และการคำนวณหาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย

๑๔.๑๐.๑ การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบหลักสูตร ให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น

๑๔.๑๐.๒ มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับขั้นของรายวิชาทั้งหมดที่นิสิตได้ลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษา

๑๔.๑๐.๓ การคำนวณค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับขั้นของทุกๆ รายวิชาตามข้อ ๑๔.๑๐.๒ มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด ยกเว้นข้อ ๑๔.๙ และในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับขั้นที่นิสิตลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

ข้อ ๑๕ การเรียนซ้ำ

๑๕.๑ รายวิชาใดที่นิสิตสอบได้ต่ำกว่า C นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนซ้ำได้

๑๕.๒ รายวิชาบังคับใดตามโครงสร้างหลักสูตรที่นิสิตสอบได้ F นิสิตต้อง

ลงทะเบียนเรียนซ้ำ

๑๕.๓ รายวิชาบังคับใดตามโครงสร้างหลักสูตรที่นิสิตสอบได้ U นิสิตต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำ

ข้อ ๑๖ การลา

๑๖.๑ การลาป่วยและการลากิจ

นิสิตผู้ใดมีกิจจำเป็น หรือเจ็บป่วย ไม่สามารถเข้าชั้นเรียนในชั่วโมงเรียนได้ ให้ยื่นใบลาตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

๑๖.๒ การลาพักการศึกษา

๑๖.๒.๑ นิสิตจะขออนุญาตลาพักการศึกษาได้ในกรณีต่อไปนี้

(๑) ถูกเรียกระดมพลหรือเกณฑ์เข้ารับราชการทหาร

(๒) ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ หรือ ทุนอื่นใด ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรสนับสนุน

(๓) เจ็บป่วยหรือประสบอุบัติเหตุ

(๔) เหตุผลอื่นๆ ที่คณะเห็นสมควร

๑๖.๒.๒ นิสิตที่ประสงค์จะลาพักการศึกษาตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หรือมากกว่า ให้ยื่นใบลาตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัย พร้อมกับหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติแล้วแจ้งมหาวิทยาลัยเพื่อทราบต่อไป

๑๖.๒.๓ นิสิตที่ลาพัก หรือถูกสั่งพักการศึกษาตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หรือมากกว่า จะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตทุกภาคการศึกษา

๑๖.๓ การลาออก นิสิตที่ประสงค์จะขอลาออก ต้องยื่นใบลาออกพร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติ

ข้อ ๑๗ การย้ายสาขาวิชา

๑๗.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะ ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของคณะและภาควิชานั้น

๑๗.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๑๗.๒.๑ นิสิตที่ประสงค์จะขอย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชา และคณบดีคณะเดิม และได้เรียนตามแผนการศึกษาในคณะเดิมมาแล้ว ไม่น้อยกว่าสองภาคการศึกษาปกติ

๑๗.๒.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย โดยผ่านการพิจารณาของคณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่าที่นิสิตสังกัดและจะรับย้ายไปสังกัดนั้น ทั้งนี้ให้ทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

๑๗.๒.๓ การย้ายสาขาวิชาหรือย้ายคณะจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย และต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนวันเปิดภาคการศึกษาที่นิสิตประสงค์จะย้ายไป

๑๗.๒.๔ เมื่อนิสิตได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว รายวิชาที่เคยเรียนมาอาจนำมาคำนวณหาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ได้

ข้อ ๑๘ การพ้นสภาพนิสิต

นิสิตจะพ้นสภาพนิสิตด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๑๘.๑ ตาย

๑๘.๒ ลาออก

๑๘.๓ โอนไปเป็นนิสิต นักศึกษาสถาบันการศึกษาอื่น

๑๘.๔ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนิสิตข้อหนึ่งข้อใดตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๕

๑๘.๕ ไม่มาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดตามข้อ ๑๒.๙

๑๘.๖ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนิสิต หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสื่อมเสียแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ถอนชื่อจากทะเบียนนิสิต

๑๘.๗ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นเวลา ๒ เท่าของเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้นแล้วยังไม่สำเร็จการศึกษา

๑๘.๘ มีผลการศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๑๘.๘.๑ เมื่อเรียนมาแล้ว มีผลการเรียนน้อยกว่า ๑.๕๐ ต่อหนึ่งภาคการศึกษา

๑๘.๘.๒ เมื่อมีสถานภาพนิสิตรอพินิจ มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม มากกว่า ๑.๕๐ แต่น้อยกว่า ๒.๐๐ สามภาคการศึกษาปกติ

ข้อ ๑๙ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๑๙.๑ ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะสำเร็จการศึกษา นิสิตจะต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลา ๑ เดือน นับจากวันเปิดภาคเรียน ทั้งนี้นิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตในภาคการศึกษาที่ยื่นใบรายงาน

๑๙.๒ นิสิตที่ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๑๙.๒.๑ เรียนรายวิชาต่างๆ ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และ ไม่มีรายวิชาใดได้รับอักษร I หรืออักษร P โดยใช้เวลาเรียน ดังนี้

๑๙.๒.๑.๑ การศึกษาเพื่อปริญญาตรี ๔ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน ๑๔ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๙.๒.๑.๒ การศึกษาเพื่อปริญญาตรี ๕ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน ๑๗ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๙.๒.๑.๓ หลักสูตรปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า ๖ ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๑๐ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน ๒๐ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๙.๒.๑.๔ การศึกษาเพื่อปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๔ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลาและไม่ก่อน ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๙.๒.๑.๕ การศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อน ๒ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน ๓ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

๑๙.๒.๒ นิสิตที่ขอเทียบโอนรายวิชาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยนเรศวรอย่างน้อย ๑ ปีการการศึกษา

๑๙.๒.๓ มีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

๑๙.๒.๔ ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

๑๙.๓ นิสิตที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม นอกจากเป็นผู้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๙.๒ แล้ว ต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

๑๙.๓.๑ มีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง แต่ถ้ามีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

๑๙.๓.๒ ไม่เคยได้รับระดับขั้น F หรืออักษร U และต้องไม่ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด

๑๙.๓.๓ กรณีเป็นนิสิตที่มีการขอเทียบโอนผลการเรียน จำนวนหน่วยกิตต้องไม่เกิน ๑ ใน ๖ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข้อ ๒๐ การอนุมัติปริญญา สภามหาวิทยาลัยนเรศวรจะพิจารณาอนุมัติปริญญาเมื่อสิ้นทุกภาคการศึกษา ยกเว้น กรณีที่นิสิตไม่สำเร็จการศึกษาตามแผนการเรียนที่หลักสูตรกำหนดให้อนุมัติในวันที่มีผลการเรียนโดยสมบูรณ์ในภาคการศึกษานั้นๆ และนิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตด้วย

ข้อ ๒๑ การให้รางวัลแก่ผู้เรียนดี

๒๑.๑ รางวัลเรียนดีประจำปี มหาวิทยาลัยจะมอบเกียรติบัตรให้กับนิสิตที่มีผลการเรียนดีประจำปีการศึกษาหนึ่งๆ โดยลงทะเบียนเรียนสองภาคการศึกษาปกติ ในปีการศึกษานั้นไม่น้อยกว่า ๓๒ หน่วยกิต ไม่เคยได้รับระดับขั้น F หรือ อักษร U และต้องมีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้นๆ ๓.๗๕ ขึ้นไป นิสิตปีสุดท้ายของหลักสูตรไม่อยู่ในข่ายของสิทธิได้รับรางวัลเรียนดี

๒๑.๒ รางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร นิสิตที่เรียนดีตลอดหลักสูตร ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่งและมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม ๓.๗๕ ขึ้นไป มีสิทธิได้รับรางวัลเหรียญทอง

ข้อ ๒๒ การประกันคุณภาพของหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตร โดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย ๖ ด้าน คือ

๒๒.๑ การกำกับมาตรฐาน

๒๒.๒ บัณฑิต

๒๒.๓ นักศึกษา

๒๒.๔ อาจารย์

๒๒.๕ หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

๒๒.๖ สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ข้อ ๒๓ การพัฒนาหลักสูตร ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

ข้อ ๒๔ นิสิตที่เข้าศึกษาก่อนข้อบังคับนี้ ก็ให้ใช้ข้อบังคับนั้นต่อไปจนสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๒๕ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้และเพื่อการนี้ให้มีอำนาจประกาศได้ การใดที่มิได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ หรือไม่เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจวินิจฉัยสั่งการตามที่เห็นสมควร แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

(ศาสตราจารย์ ดร. นพ. กระแส ชนะวงศ์)
นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙
(แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ ๒ พ.ศ.๒๕๖๐

....

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙ เพื่อขยายระยะเวลาการพ้นสภาพนิสิตของนิสิตชั้นปีที่ ๑ ที่เข้าศึกษาปีการศึกษา ๒๕๕๙ ออกไปอีก ๑ ภาคการศึกษา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ.๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยนเรศวร ในคราวประชุมครั้งที่ ๒๒๙ ๔/๒๕๖๐) เมื่อวันที่ ๕ มีนาคม ๒๕๖๐ ให้ออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙ (แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ ๒ พ.ศ.๒๕๖๐"

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๙ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๑๐.๑๐ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙ และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๑๐.๑๐ สภาพนิสิต แบ่งออกได้ ดังนี้

๑๐.๑๐.๑ นิสิตปกติ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป

๑๐.๑๐.๒ นิสิตรอพินิจ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมเฉลี่ยน้อยกว่า ๒.๐๐"

ข้อ ๔ ให้ยกเลิกความในข้อ ๑๘.๘ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๙ และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

"ข้อ ๑๘.๘ มีผลการศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๑๘.๘.๑ เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

๑๘.๘.๒ เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

๑๘.๘.๓ เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไปยังมีค่าระดับสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕"

สำเนาถูกต้อง

(นางสาวพรเพ็ญ อ่อนศรี)
นิติกร

/ข้อ ๕ ให้อธิการบดี...

ข้อ ๕ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีที่มีปัญหาการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ หรือมิได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยตีความและให้ถือเป็นที่สุด และในการนี้ให้มีอำนาจในการออกประกาศ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๐

(ศาสตราจารย์นายแพทย์ ดร.กระแส ชนะวงศ์)
นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

สำเนาถูกต้อง

(นางสาวพรเพ็ญ อ่อนศรี)
นิติกร

ภาคผนวก 8

ผลการเรียนรู้ มาตรฐานผลการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1.1 จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร

1.1.2 ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

1.1.3 ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย

1.3 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.2.1 สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ด้านต่าง ๆ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในระหว่างการเรียนการสอน

1.2.1 จัดกิจกรรม และ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมที่ส่งเสริมคุณค่าความเป็นไทย และการดำรงตนอย่างมีคุณธรรม จริยธรรมบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.3.1 กำหนดวิธีการประเมินผลหรือคะแนนในเรื่องการแสดงออกทางด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ ในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละรายวิชา

1.3.1 สังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในด้านคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ

1.3.1 ประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.1.1 อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้

2.1.2 อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์

2.1.3 เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้

2.1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.1 บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและการฝึกภายในห้องปฏิบัติการ

2.2.2 ใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

2.2.3 ใช้การสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)

2.2.4 ใช้การสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)

2.2.5 ใช้การสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)

2.2.6 ศึกษาดูงานนอกสถานที่ (Field Trips)

2.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบทีม (Team Teaching)
2.2.8 ใช้การเรียนการสอนโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Learning)
2.2.9 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นวิชาเป็นฐาน (Research-based Learning)
2.2.10 ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ (Professional Training/ Co-operative Education)

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.3.1 ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
2.3.2 ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงานตนเอง
2.3.3 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
2.3.4 ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
3.1.2 สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
3.1.3 ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
3.1.4 ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
3.1.5 ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
3.1.6 ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.2.1 ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
3.2.2 ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
3.2.3 ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
3.2.4 ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-Integrated Learning)
3.2.5 ศึกษาดูงานนอกสถานที่ (Field Trips)
3.2.6 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
3.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกิจกรรม (Activity-based Learning)

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.3.1 ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีมและสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

3.3.2 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

3.3.3 ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1.1 ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน

4.1.2 ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม

4.1.3 เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.2.1 ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม

4.2.2 ให้นิสิตค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Investigative and Life Long Learning)

4.2.3 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

4.2.4 ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Learning Approach)

4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.3.1 ประเมินความรับผิดชอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ

4.3.2 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน

4.3.3 ประเมินทัศนคติการใช้ชีวิตและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการใช้แบบสอบถาม หรือ แบบประเมินตนเอง

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1.1 ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา

5.1.2 เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม

5.1.3 สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.2.1 บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ
5.2.2 ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
5.2.3 ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
5.2.4 ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
5.2.5 ใช้การเรียนการสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)
5.2.6 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
5.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบสัมมนา (Seminar)

5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3.1 ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา
5.3.2 ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเสนอจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

เพื่อให้การกำหนดกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 มีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับ

1) มาตรฐานการเรียนรู้ของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร

2) มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

3) คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามประกาศสภาวิศวกร และ

4) ผลลัพธ์ของการศึกษาตามเกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สำหรับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ปี 2562 - 2567

จึงเห็นสมควรให้กำหนดกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของคุณวุฒิตระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565 โดยปรับปรุงจากผลลัพธ์การเรียนรู้ของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2560 ดังนี้

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	การเปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
คุณธรรมจริยธรรม	1.1	จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร	คงเดิม		
คุณธรรมจริยธรรม	1.2	ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	คงเดิม		
คุณธรรมจริยธรรม	1.3	ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย	เพิ่ม	เพื่อให้สอดคล้องกับ TQF มหาวิทยาลัยนเรศวร ข้อ 1.1 และ 1.4	
ความรู้	2.1	อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้	คงเดิม		
ความรู้	2.2	อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์	คงเดิม		
ความรู้	2.3	เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้	คงเดิม		

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	การเปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
ความรู้	2.4	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเอง และดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	คงเดิม		
ทักษะทางปัญญา	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้	คงเดิม		
ทักษะทางปัญญา	3.2	สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้	คงเดิม		
ทักษะทางปัญญา	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม	คงเดิม		
ทักษะทางปัญญา	3.4	ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด	คงเดิม		
ทักษะทางปัญญา	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์	คงเดิม		
ทักษะทางปัญญา	3.6	ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์	แก้ไขข้อความ	เพื่อให้สอดคล้องกับ COE Graduate Profile ด้าน การบริหารโครงการฯ ได้ชัดเจนมากขึ้น	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน	คงเดิม		

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	การเปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม	คงเดิม		
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	คงเดิม		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา	คงเดิม		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม	คงเดิม		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	คงเดิม		

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน และมีจิตสาธารณะ

1.2 มีจรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

1.3 มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.4 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. ด้านความรู้

2.1 มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ และรู้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการ/วิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์

2.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้

2.3 มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติ

3. ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

3.2 สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ในการแก้ไขปัญหา

3.3 สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

3.4 มีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

4.2 มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ

4.3 มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคมศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา

5.2 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน

5.3 สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

1 แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

เตรียมความพร้อมของนิสิตเข้าสู่การเรียนโดยการจัดโครงการปฐมนิเทศในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปขึ้น เพื่อสร้างความพร้อมในการเข้าเรียนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและคณะกรรมการบริหารหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีการสัมมนาเพื่อทบทวนผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง(Expected Learning Outcome: ELOs) ร่วมกับการวางแผนการเรียนรู้ในระดับรายวิชา (Course Learning Outcome: CLO) ทุกต้นปีการศึกษา เพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ของนิสิตให้สอดคล้องกับแนวโน้มและสถานการณ์ปัจจุบัน และประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ เมื่อสิ้นปีการศึกษา

2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมนิสิต
สร้างนิสิตให้มีความกล้าหาญ ขยัน อดทน ซื่อสัตย์ เสียสละ กตัญญูต่อแผ่นดิน	บูรณาการเพิ่มเนื้อหาและกิจกรรมตามรอยเบื้องพระยุคลบาทของสมเด็จพระนเรศวรมหาราช เพื่อสร้างนิสิตให้มีความกล้าหาญ ขยัน อดทน ซื่อสัตย์ เสียสละ กตัญญูต่อแผ่นดิน

4.3 กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรในแต่ละด้าน

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

1. **ด้านคุณธรรม จริยธรรม**

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1.1 มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน ปฏิบัติตนเป็นคนตรงต่อเวลา และมีจิตสาธารณะ

1.1.2 มีจรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

1.1.3 มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.1.4 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.2.1 สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น

1.2.2 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือกรณีศึกษาของบุคคลตัวอย่างที่ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

1.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงงานที่ใช้แนวคิด วิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.3.1 กำหนดวิธีการประเมินผลหรือคะแนนในเรื่องการแสดงออกทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในรายวิชา การมาเรียน ส่งงานตรงเวลา และไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษาในการเรียน

1.3.2 กำหนดวิธีการประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ ทางวิชาชีพ หรือประสิทธิผลของการเข้าร่วมกิจกรรมด้านจิตสาธารณะ

2 ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.1.1 มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ โดยมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และรู้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ ให้นิสิตมีรสนิยมทางสุนทรียะทางศิลปะ และดนตรี และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2.1.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาให้มีความรู้รอบทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ เพื่อทำให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม และสามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งนี้เพื่อทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก

2.1.3 ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเอง และดำรงตนอย่างมีความสุข มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.1 บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ

2.2.2 ใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

2.2.3 ใช้การสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)

2.2.4 ใช้การสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)

2.2.5 ใช้การสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)

2.2.6 ศึกษานอกสถานที่ (Field Trips)

2.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบทีม (Team Teaching)

2.2.8 ใช้การเรียนการสอนโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Learning)

2.2.9 ใช้การสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning)

2.2.10 ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ / สถานประกอบการ (Professional Training / Co-operative Education)

2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.3.1 ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า และการสังเกต พฤติกรรรมการเรียนรู้

2.3.2 ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงานตนเอง

2.3.3 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

2.3.4 ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ

2.3.5 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดความรอบรู้

3 ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.1.1 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง สามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก

3.1.2 สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ นำความรอบรู้ทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม

3.1.3 สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

3.1.4 มีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.2.1 ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

3.2.2 ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)

3.2.3 ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)

3.2.4 ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-integrated Learning)

3.2.5 ใช้การเรียนการสอนนอกสถานที่ (Field Trips)

3.2.6 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

3.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกิจกรรม (Activity-based Learning)

3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.3.1 ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า

3.3.2 ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีมและการสังเกตพฤติกรรรมการเรียนรู้

3.3.3 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

3.3.4 ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

3.3.5 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดความรอบรู้

4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1.1 มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

4.1.2 มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้าน ร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ

4.1.3 มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็น คุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มี คุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก ปรับตัวให้อยู่ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรมได้

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

4.2.1 ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ของ ตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม

4.2.2 ให้นิสิตค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Investigative and Life Long Learning)

4.2.3 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

4.2.4 ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Learning Approach)

4.3 วิธีการจัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ

4.3.1 ประเมินความรับผิดชอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการ สอนต่าง ๆ

4.3.2 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน

4.3.3 ประเมินทัศนคติของการใช้ชีวิตและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการใช้ แบบสอบถาม หรือแบบประเมินตนเอง

5 ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1.1 สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา

5.1.2 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน

5.1.3 สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.2.1 บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ

5.2.2 ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

5.2.3 ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)

5.2.4 ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)

5.2.5 ใช้การเรียนการสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)

5.2.6 ใช้การเรียนการเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

5.2.7 ใช้การเรียนการเรียนการสอนแบบสัมมนา (Seminar)

5.3 วิธีการจัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3.1 ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

5.3.2 ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเสนอจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

4. ผังแสดงความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

การกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ปรับปรุง พ.ศ.2563

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
กลุ่มวิชาภาษา																	
กลุ่มภาษาอังกฤษ																	
001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	●				●		●	●	●		●	●		●			●
กลุ่มภาษาไทย																	
001301 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001302 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001303 การอ่านในยุคดิจิทัล	●				●		●	●	●		●	●		●			●
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศอื่นๆ																	
001311 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001312 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●			●			●
001318 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001319 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001320 ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001321 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																	
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า	●				●		●		●		●	●		●			●
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	●				●		●				●	●					●
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน	●				●				●		●			●			●
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	●				●		●		●		●	●					●
001227 ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา	●				●				●					●			●
001228 ความสุขกับงานอดิเรก	●						●		●		●	●		●			●
001238 การรู้เท่าทันสื่อ	●				●		●	●	●		●			●			●
001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน	●				●						●			●			●
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม	●				●		●				●	●		●			●
001253 การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม	●				●		●	●			●			●			●
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	●				●		●	●						●			●
001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม	●				●			●						●			●
001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล	●				●			●						●			●
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																	

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●		●		●		●	●			●	●		●		●	●
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	●						●	●				●					●
001233 ไทยกับประชาคมโลก	●				●		●	●			●			●			●
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	●							●			●	●		●			●
001235 การเมือง เศรษฐกิจและสังคม	●				●		●	●						●			●
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต	●				●		●	●			●	●		●			●
001237 ทักษะชีวิต	●						●	●				●		●			●
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก	●										●	●		●			●
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม	●				●		●				●	●		●			●
001252 นเรศวรศึกษา	●						●	●			●	●		●			●
001254 ศาสตร์พระราชาเพื่อการดำรงชีวิต	●		●		●		●	●			●	●		●			●
001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ	●		●				●	●			●	●		●			●
001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ	●				●		●	●			●	●		●			●
001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ	●	●			●	●		●							●	●	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																	
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	●				●		●	●			●	●		●		●	
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	●				●		●	●				●				●	
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	●						●	●			●			●		●	
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	●						●	●			●	●					●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001275 อาหารและวิถีชีวิต	●						●	●			●						
001277 พฤติกรรมมนุษย์	●						●	●			●	●		●			●
001278 ชีวิตและสุขภาพ	●						●				●	●		●			●
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●				●		●	●			●			●		●	●
001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน	●				●		●	●			●	●		●			●
001292 วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21	●		●				●	●			●	●				●	●
กลุ่มวิชาพลานามัย																	
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย	●						●				●	●		●			●

ตารางเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565 กับรายวิชาศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้	**ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565**																		
	1			2				3						4			5		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**5.1**	**5.2**	**5.3**
กลุ่มวิชาภาษา																			
กลุ่มภาษาอังกฤษ																			
001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●		●	●
001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●		●	●
กลุ่มภาษาไทย																			
001301 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001302 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001303 การอ่านในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศอื่นๆ																			
001311 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001312 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1			2				3						4			5		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**5.1**	**5.2**	**5.3**
001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001318 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001319 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001320 ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001321 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																			
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม		●	●	●	●			●							●	●			●
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●	●	●					●	●			●
001227 ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา		●	●	●	●				●	●				●					●
001228 ความสุขกับงานอดิเรก		●	●		●			●	●	●				●	●	●			●
001238 การรู้เท่าทันสื่อ		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●					●
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001253 การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่		●	●	●	●			●						●					●

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1			2				3						4			5		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**5.1**	**5.2**	**5.3**
ขนาดย่อม																			
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว		●	●	●	●			●						●					●
001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม		●	●	●	●			●						●					●
001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●						●					●
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																			
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●		●	●						●	●	●		●	●
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต		●	●		●			●							●	●			●
001233 ไทยกับประชาคมโลก		●	●	●	●			●						●					●
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น		●	●					●						●	●	●			●
001235 การเมือง เศรษฐกิจและสังคม		●	●	●	●			●						●					●
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001237 ทักษะชีวิต		●	●		●			●						●	●	●			●
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก		●	●					●						●	●	●			●
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001252 นเรศวรศึกษา		●	●		●			●						●	●	●			●
001254 ศาสตร์พระราชาเพื่อการดำรงชีวิต		●	●	●	●		●	●						●	●	●			●
001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ		●	●		●		●	●						●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1			2				3						4			5		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**5.1**	**5.2**	**5.3**
พอเพียงสู่การปฏิบัติ																			
001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ	●	●	●	●	●	●		●									●	●	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																			
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม		●	●	●	●			●						●	●	●		●	
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน		●	●	●	●			●							●	●		●	
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน		●	●		●			●						●				●	
001275 อาหารและวิถีชีวิต		●	●		●			●											
001277 พฤติกรรมมนุษย์		●	●		●			●						●	●	●			●
001278 ชีวิตและสุขภาพ		●	●		●			●						●	●	●			●
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●				●	●
001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001292 วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21		●	●		●		●	●							●	●		●	●
กลุ่มวิชาพลานามัย																			
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย		●	●		●			●						●	●	●			●

ผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
รายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

1) รายวิชาทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) มีความรับผิดชอบ ขยันหมั่นเพียร และซื่อสัตย์สุจริต

(2) มีระเบียบวินัยและตรงต่อเวลา

(3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

(4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น

(5) มีจิตสาธารณะ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) สอนแบบเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมและประเพณี มองเห็นปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม และหาแนวทางแก้ไข

(2) สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ ความขยันหมั่นเพียรและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จ ในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น

(3) วิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือกรณีศึกษาของบุคคลตัวอย่างที่ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

(4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงงาน ที่ใช้แนวคิดวิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านจิตสาธารณะ

2.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ใช้การสังเกตพฤติกรรม เช่น การแต่งกาย การเข้าเรียนตรงเวลา การปฏิบัติตนตามกฎและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

(2) กำหนดวิธีการประเมินผลหรือคะแนนในเรื่องการแสดงออกทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในรายวิชา การมาเรียน ส่งงานตรงเวลา และไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น

(3) กำหนดวิธีการประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ/ทางวิชาชีพ หรือประสิทธิผลของการเข้าร่วมกิจกรรมด้านจิตสาธารณะ

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านคณิตศาสตร์ และในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

(2) มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ

(3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคณิตศาสตร์

(4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต ดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมถึงมีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ ใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

(2) ใช้การเรียนการสอนแบบบรรยายและอภิปราย เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

(3) ใช้การเรียนการสอนแบบสาธิต เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกตขั้นตอนการปฏิบัติด้วยการเห็นตัวอย่าง พร้อมการอธิบาย

(4) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และพัฒนางานจากความคิดเห็น โดยให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นจากการเขียนรายงานหลังจากได้ทดสอบความคิดกับผู้ร่วมงานและถ่ายทอดออกมาเป็นผลงาน

(5) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความจริงแบบวิทยาศาสตร์ และใช้โสตทัศนูปกรณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการ

(6) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกรณีปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ เลือกวิธีการ และแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ผู้สอน

(7) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนได้องค์ความรู้ทันกับสถานการณ์ปัจจุบัน

(8) ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ

2.2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย และการสังเกตพฤติกรรรมการเรียนรู้

(2) ประเมินผลงานที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย

(3) ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์

(2) นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

(3) มีความใฝ่รู้ มีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวมโดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทยและสังคมโลก

(4) มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้าน

(1) ใช้การเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายหน้าชั้นเรียน

(2) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์

(3) ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ

(4) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกรณีปัญหา

(5) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน
(6) ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน

2.3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้าน

(1) ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย การแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน และสังเกตพฤติกรรรมการเรียนรู้
(2) ประเมินผลงานที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย
(3) ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
(2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
(3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม
(2) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม
(3) ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ
(4) ให้ผู้เรียนค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.4.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) ใช้การสังเกตพฤติกรรมในระหว่างที่ผู้เรียนทำงานกลุ่มและงานที่ได้รับมอบหมาย
(2) ประเมินความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ
(3) ประเมินผลงานที่ผู้เรียนได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน
(4) ประเมินการนำเสนอผลงานที่ผู้เรียนที่ศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
(2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
(4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวมรวบข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์
(5) สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ
(2) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกรณีปัญหา
(3) ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน
(4) ใช้การเรียนการสอนแบบสัมมนา
(5) ใช้การเรียนการสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน

2.5.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยแบบทดสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย การสัมมนา หรือ การแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน
(2) ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร		แผนการเตรียมความพร้อม
ELO1	แสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่ดีทางด้านคุณธรรมจริยธรรม และปฏิบัติหน้าที่ตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	(1) ส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรมในด้านการทำวิจัยและเผยแพร่ผลงานให้เป็นไปตามจรรยาบรรณการวิจัย (2) ส่งเสริมให้นิสิตตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (3) ปลูกฝังจรรยาบรรณทางวิชาชีพในการเรียนการสอนวิชาที่เกี่ยวข้อง
ELO2	จำแนก อธิบาย และยกตัวอย่างหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประยุกต์และเชื่อมโยงใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ หรือสร้างสรรค์ผลงาน ต่อยอดหรือพัฒนาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้	(1) มีการปรับพื้นฐานความรู้ในเนื้อหารายวิชาที่สำคัญ (2) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (3) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปราย หรือระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (4) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาจริง (5) จัดตรียมอุปกรณ์และเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในห้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงาน ต่อยอดหรือพัฒนาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้
ELO3	คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์	(1) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปราย หรือระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (2) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาจริง
ELO4	ตั้งโจทย์วิจัย พิสูจน์สมมุติฐานของการวิจัย ตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์	(1) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาจริง (2) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน
ELO5	แสดงออกซึ่งทักษะอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพใน	(1) จัดให้มีการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพในอนาคต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร		แผนการเตรียมความพร้อม
	ศตวรรษที่ 21 นอกเหนือจากความรู้ความสามารถทางวิชาการ	(2) เชิญวิทยากรจากภาคประกอบการมาให้แนวคิดเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนสำเร็จการศึกษา
ELO6	แสดงออกซึ่งความใฝ่รู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง แสดงออกซึ่งการรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างเพื่อหาทางแก้ปัญหาร่วมกัน และแสดงออกซึ่งความสามารถในการทำงานเป็นทีม	(1) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนมีการค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และมีการทำงานเป็นทีม
ELO7	แสดงออกซึ่งทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการประยุกต์ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ประมวลผลและนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์	(1) ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ด้วยการฝึกปฏิบัติ เช่น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (2) ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน เช่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ประมวลผลและนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์
ELO8	สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้บุคคลอื่นรู้และเข้าใจได้ ทั้งยังนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม	(1) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน (2) จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนองานทางวิชาการ เช่น กิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์ กิจกรรมวิทยาศาสตร์วิชาการ (3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าร่วมประกวดโครงการต่าง ๆ ที่ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ (5) มีการประสานงานกับสถานประกอบการเพื่อรองรับการฝึกปฏิบัติงานของนิสิตในหลักสูตร (6) ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน การแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงกระบวนการเพื่อให้เกิดทักษะในวิชาชีพและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน
ELO9	สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ และนำเสนอผลงาน หรือผลงานวิจัยด้วยภาษาอังกฤษได้	(1) ส่งเสริมการใช้ตำราภาษาอังกฤษประกอบการเรียนการสอน (2) ส่งเสริมให้มีการเรียนการสอน การบรรยายเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาเฉพาะด้าน (3) มีรายวิชาสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ และ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร		แผนการเตรียมความพร้อม
	อย่างมีประสิทธิภาพ	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน เป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตร (4) เชิญผู้เชี่ยวชาญาชาวต่างชาติมาบรรยายเพื่อให้ความรู้แก่นิสิตในหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ (5) สนับสนุนให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติ
ELO10	บัณฑิตของหลักสูตรแสดงออกซึ่งความอดทน ไม่เลือกงาน มุ่งมั่นในความสำเร็จ มีจิตสาธารณะ และเป็นที่ยอมรับ	(1) จัดกิจกรรม/โครงการให้นิสิตตลอดหลักสูตร ทั้งกิจกรรมบังคับและกิจกรรมจิตอาสา ตามความเหมาะสมของนิสิตในแต่ละชั้นปี เพื่อปลูกฝังความขยันอดทน มุ่งมั่นในความสำเร็จ และ การมีจิตสาธารณะให้กับนิสิต

3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

3.2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ELO1 แสดงออกซึ่งพฤติกรรมที่ดีทางด้านคุณธรรมจริยธรรม และปฏิบัติหน้าที่ตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

3.2.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านความรู้

ELO2 จำแนก อธิบาย และยกตัวอย่าง หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประยุกต์และเชื่อมโยงใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ หรือสร้างสรรค์ผลงาน ต่อยอดหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ได้

ELO8 สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้บุคคลอื่นรู้และเข้าใจได้ทั้งยังนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

3.2.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านทักษะทางปัญญา

ELO3 คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์

ELO4 ตั้งโจทย์วิจัย พิสูจน์สมมุติฐานของการวิจัย ตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์

ELO5 แสดงออกซึ่งทักษะอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 นอกเหนือจากความรู้ความสามารถทางวิชาการ

3.2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ELO6 แสดงออกซึ่งความใฝ่รู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง แสดงออกซึ่งการรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างเพื่อหาทางแก้ปัญหาร่วมกัน และ แสดงออกซึ่งความสามารถในการทำงานเป็นทีม

ELO10 บัณฑิตของหลักสูตรแสดงออกซึ่งความอดทน ไม่เลือกงาน มุ่งมั่นในความสำเร็จ มีจิตสาธารณะ และเป็นที่ยอมรับ

3.2.5 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ELO7 แสดงออกซึ่งทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ประมวลผลและนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ELO8 สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้บุคคลอื่นรู้และเข้าใจได้ ทั้งยังนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

ELO9 สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ และนำเสนอผลงาน หรือผลงานวิจัยด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผังแสดงความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	ELO1					ELO2, ELO8				ELO3, ELO4, ELO5				ELO6, ELO10			ELO7, ELO8, ELO9				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
รายวิชาที่สอนให้คณะอื่น																					
252112 แคลคูลัส	●	●				●	●			●				●			●				●
252182 แคลคูลัส 1	●	●				●	●			●				●			●				●
252183 แคลคูลัส 2	●	●				●	●			●				●			●				●
252284 แคลคูลัส 3	●	●				●	●			●				●			●				●

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ ขยันหมั่นเพียร และซื่อสัตย์สุจริต	1.2	มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ ขยันหมั่นเพียร และซื่อสัตย์สุจริต	1.3	มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย
คุณธรรม จริยธรรม	1.2	มีระเบียบวินัยและตรงต่อเวลา	1.2	มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.3	มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิต	1.1	มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
คุณธรรม จริยธรรม	1.4	เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
คุณธรรม จริยธรรม	1.5	มีจิตสาธารณะ	1.3	มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย
ความรู้	2.1	มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านคณิตศาสตร์ และในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	2.1	มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
ความรู้	2.2	มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	2.2	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ความรู้	2.3	สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคณิตศาสตร์	2.3	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบัน

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ความรู้	2.4	มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต ดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมถึงมีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก	2.4	มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์	3.2	สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
ทักษะทางปัญญา	3.2	นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะทางปัญญา	3.3	มีความใฝ่รู้ มีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวมโดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ สามารถวิเคราะห์ และ สังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทยและสังคมโลก	3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ	3.6	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 สามารถบริหารงานทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง มีความเข้าใจด้านเศรษฐศาสตร์และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กรรวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	4.1	สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กรรวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	4.3	ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	5.1	สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.4	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวมรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.5	สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์																				
	1					2				3				4			5				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
252182 แคลคูลัส 1	●	●				●	●			●				●			●				●
252183 แคลคูลัส 2	●	●				●	●			●				●			●				●
252284 แคลคูลัส 3	●	●				●	●			●				●			●				●

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
252182 แคลคูลัส 1		●	●	●	●				●						●		●		●
252183 แคลคูลัส 2		●	●	●	●				●						●		●		●
252284 แคลคูลัส 3		●	●	●	●				●						●		●		●

2) รายวิชาทางเคมี

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี (วท.บ. เคมี) ปรับปรุงปี พ.ศ. 2565

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) ตระหนักในคุณค่าของการมีจิตสาธารณะ ได้แก่การเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา และการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

(2) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นทีมและแก้ไขข้อขัดแย้งได้ สามารถจัดลำดับความสำคัญในเรื่องต่างๆได้

(3) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2. ความรู้

(1) ให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา รวมทั้งการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน

(2) ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม มีทักษะในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานทั้งทางด้านการสังเคราะห์และการวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้เท่าทัน และสามารถปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์

(3) ให้มีการประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะ และสามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและพอเพียง

3. ทักษะทางปัญญา

(1) สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงให้เกิดการปรับเปลี่ยนเข้ากับสังคมโลก

(2) สามารถแสดงออกถึงการมีวิจารณญานคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ได้ และก่อเกิดความคิดสร้างสรรค์

(3) มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำมาสร้างผลงานนวัตกรรมเพื่อให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถให้ความร่วมมือ มีจิตอาสา มีแนวคิดเชิงบวก และสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำหรือผู้ร่วมทีม

(2) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและส่วนรวม

(3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงต่างวัฒนธรรม ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่เหมาะสม

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะในการสื่อสาร สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน และรู้เท่าทัน

(2) มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ

(3) มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes; ELOs)

ELO 1. ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อตรงทางวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อผลจากการวิจัย และไม่มีอคติต่อการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผลจากการวิจัย

ELO 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟัง และเคารพต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง

ELO 3. อธิบายทฤษฎี และทำปฏิบัติการทางวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน (เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และชีวเคมี) ได้อย่างถูกต้อง

ELO 4. อธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง

ELO 5. อธิบายระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO และมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง

ELO 6. ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี

ELO 7. นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง แก้ปัญหา และอภิปรายผลที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี

ELO 8. นำความรู้ทางเคมี สถิติ และการวิเคราะห์เชิงตัวเลขมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์

ELO 9. สื่อสารความรู้ทางวิชาการทั้งรูปแบบการเขียน การบรรยาย รวมทั้งการสื่อสารในชีวิตประจำวันโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง

ELO 10. เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ELO 11. เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อยอดการทำงาน

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) สำหรับรายวิชาที่ภาควิชาเคมีเปิดสอนให้กับหลักสูตรอื่น

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF	**1. คุณธรรม จริยธรรม**			**2. ความรู้**			**3. ทักษะทางปัญญา**			**4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ**			**5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**		
	ELO1, ELO2			ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO9, ELO11			ELO8, ELO11			ELO1, ELO2, ELO6, ELO7, ELO8			ELO3, ELO4, ELO6, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11		
รายวิชาที่สอนให้หลักสูตรอื่น															
256101 หลักเคมี	●			●			●								
256111 ปฏิบัติการหลักเคมี	●	●			●					●			●		●
256102 เคมีทั่วไป	●			●			●								
256103 เคมีเบื้องต้น	●			●			●								
256113 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น	●	●			●			●		●			●		●
256105 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	●			●			●								
256106 เคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์	●			●			●								
256116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์	●	●			●					●			●		●
256121 เคมีอินทรีย์	●			●			●								
256122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	●	●			●					●			●		
256221 เคมีอินทรีย์ 1	●			●	●		●			●			●		

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2			ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO9, ELO11			ELO8, ELO11			ELO1, ELO2, ELO6, ELO7, ELO8			ELO3, ELO4, ELO6, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11		
256223 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	●			●	●		●						●		
256234 เคมีอนินทรีย์	●			●			●								
256254 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ		●		●	●		●								
256257 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ	●	●			●					●			●		●
256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้		●		●	●		●								
256345 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้	●	●			●					●			●		●

ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) กับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	**1. คุณธรรม จริยธรรม**			**2. ความรู้**			**3. ทักษะทางปัญญา**			**4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ**			**5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
ELO1 ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อตรงทางวิชาการ มีความรับผิดชอบต่อผลจากการวิจัย และไม่มีอคติต่อการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผลจากการวิจัย	●		●								●				
ELO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟัง และเคารพต่อความคิดเห็นที่แตกต่าง		●								●	●	●			
ELO3 อธิบายทฤษฎี และทำปฏิบัติการทางวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน (เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และชีวเคมี) ได้อย่างถูกต้อง				●									●	●	
ELO4 อธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง				●	●								●	●	
ELO5 อธิบายระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO และมาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง					●										
ELO6 ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี					●					●	●				●
ELO7 นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง แก้ปัญหา และอภิปรายผลที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี					●	●				●	●		●	●	●

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	**1. คุณธรรม จริยธรรม**			**2. ความรู้**			**3. ทักษะทางปัญญา**			**4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**			**5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ**		
	1.1	**1.2**	**1.3**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**5.1**	**5.2**	**5.3**
ELO8 นำความรู้ทางเคมี สถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์							●	●			●		●	●	●
ELO9 สื่อสารความรู้ทางวิชาการทั้งรูปแบบการเขียน การบรรยาย รวมทั้งการสื่อสารในชีวิตประจำวันโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง				●									●		
ELO10 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม														●	●
ELO11 เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อยอดการทำงาน						●		●	●						●

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (ELOs) สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายวิชาในหลักสูตร	ELOs ของหลักสูตร										
	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
รายวิชาที่สอนให้หลักสูตรอื่น											
256101 หลักเคมี	●		●								●
256111 ปฏิบัติการหลักเคมี	●	●	●				●	●			
256102 เคมีทั่วไป	●		●								
256103 เคมีเบื้องต้น	●		●								●
256113 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น	●	●	●		●		●	●			
256105 เคมีสำหรับวิทยาศาตร์สุขภาพ	●	●	●				●	●			
256106 เคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์	●		●								
256116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์	●	●	●		●		●	●			
256121 เคมีอินทรีย์	●			●							●
256122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	●	●				●	●	●	●		
256221 เคมีอินทรีย์ 1	●			●							●
256223 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	●	●			●	●	●	●	●		
256234 เคมีอนินทรีย์	●			●							
256254 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ				●							●
256257 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ	●	●				●		●	●		
256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการประยุกต์ใช้	●	●		●				●			
256345 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์และการประยุกต์ใช้	●	●				●		●			

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
คุณธรรม จริยธรรม	1.3	เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม และมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	1.1	มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	ตระหนักในคุณค่าของการมีจิตสาธารณะ ได้แก่การเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา และการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1.2	มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	ตระหนักในคุณค่าของการมีจิตสาธารณะ ได้แก่การเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา และการมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1.3	มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย
ความรู้	2.1	ให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา รวมทั้งการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน	2.1	มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
ความรู้	2.2	ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม มีทักษะในการทำปฏิบัติการด้วยวิธีมาตรฐานทั้งทางด้านการสังเคราะห์และการวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้เท่าทัน และสามารถปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์	2.2	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ความรู้	2.3	ให้มีการประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะ และสามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและพอเพียง	2.4	มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่สำคัญมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงให้เกิดการปรับเปลี่ยนเข้ากับสังคมโลก	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถแสดงออกถึงการมีวิจารณญานคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ได้ และก่อเกิดความคิดสร้างสรรค์	3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.3	มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำมาสร้างผลงานนวัตกรรมเพื่อให้มี	3.6	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 สามารถบริหารงานทาง

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
		คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ		วิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง มีความเข้าใจด้านเศรษฐศาสตร์และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและส่วนรวม	4.1	สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
คุณธรรม จริยธรรม	1.2	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นทีมและแก้ไขข้อขัดแย้งได้ สามารถจัดลำดับความสำคัญในเรื่องต่าง ๆ ได้	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	สามารถให้ความร่วมมือ มีจิตอาสา มีแนวคิดเชิงบวก และสนับสนุนในการทำงานเป็นทีมทั้งในบทบาทของผู้นำหรือผู้ร่วมทีม	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลงต่างวัฒนธรรม ทั้งนี้ต้องมีจุดยืนที่เหมาะสม	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	มีทักษะในการใช้ความรู้ทางสถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และเครื่องมือสารสนเทศเพื่อเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	5.1	สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ	5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวมรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
ความรู้	2.1	ให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา รวมทั้งการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในด้านการพูด การฟัง	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
		การอ่าน และการเขียน		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	มีทักษะในการสื่อสาร สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจนและรู้เท่าทัน	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
256101 หลักเคมี		●	●	●				●											●
256111 ปฏิบัติการหลักเคมี		●	●		●										●		●		●

3) รายวิชาทางฟิสิกส์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
1.1 ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่องมารยาทในการเข้าสังคม เทคนิคการนำเสนอผลงานและการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงาน ในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง
1.2 ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัย ในตนเอง	- กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนิสิตต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำรายงาน ตลอดจน กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นิสิตได้สร้างภาวะผู้นำ และการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี - มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น - มีโครงการพัฒนาศักยภาพให้นิสิตได้นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปขับเคลื่อนเชื่อมโยงในทางปฏิบัติให้เกิดคุณค่าเชิงวิชาการ เศรษฐกิจและสังคม
1.3 จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	กำหนดให้ในบางรายวิชามีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อให้นิสิตได้ตระหนักถึงและปฏิบัติตาม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นอกจากนั้นสาขาวิชาฟิสิกส์ยังมีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน นิสิตจึงจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรมอย่างน้อย 5 ข้อตามที่ระบุไว้

(1) มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน ปฏิบัติตนเป็นคนตรงต่อเวลา และมีจิตสาธารณะ

(2) มีจรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

(3) มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

(4) ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

(5) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นิสิตต้องมีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ มีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นิสิตต้องรู้เพื่อนิสิตจะได้นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปเชื่อมโยงในทางปฏิบัติ เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

(1) มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ โดยมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และรู้หลักการทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ ให้นิสิตมีรสนิยมทางสุนทรียะทางศิลปะ และดนตรี และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

(2) มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาให้มีความรู้รอบทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ เพื่อทำให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม และสามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งนี้เพื่อทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก

(3) ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเอง และดำรงตนอย่างมีความสุข มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

(4) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่าง ๆ ด้วยตนเองนอกจากนี้การสอนจะเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัยวิเคราะห์สังเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการนำเสนอและอภิปราย นอกจากนั้นจะมีการสอดแทรกเนื้อหาและกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม

2.2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียนและความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยวิธีต่าง ๆ อาทิเช่น การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยายการทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์ เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ เช่น

- การทดสอบย่อย
- การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ
- ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ
- ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้ว นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยด้วยตนเอง ดังนั้นนิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาฟิสิกส์ ในขณะที่สอนนิสิตนั้น อาจารย์ต้องเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหารวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นิสิตต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

(1) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง สามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก

(2) สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ นำความรอบรู้ทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม

(3) สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

(4) มีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

(5) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- กรณีศึกษาทางฟิสิกส์ที่ทันต่อยุคสมัย

- การอภิปรายกลุ่ม
- ให้นิสิตมีโอกาสได้ปฏิบัติจริง

2.3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

นิสิตต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน เช่น ผู้ที่จบมาจากสถาบันอื่น ๆ ผู้ที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือผู้ที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นิสิตระหว่างที่สอนวิชาที่เกี่ยวกับคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

(1) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

(2) มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ

(3) มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก ปรับตัวให้อยู่ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรมได้

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นโดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- มีภาวะผู้นำ

2.4.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา

(2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน

(3) สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียนและการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางฟิสิกส์ประยุกต์ในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
- ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย และเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. ผังแสดงความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	ELO1, ELO2					ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7					ELO8			ELO9, ELO10			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
รายวิชาที่เปิดสอนให้กับภาควิชาหรือคณะอื่นในสถาบัน																					
261101 ฟิสิกส์ 1	●	●				●	●			●					●			●			●
261102 ฟิสิกส์ 2	●	●				●	●			●					●			●			●
261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น	●					●	●			●								●			
261104 ฟิสิกส์ทั่วไป	●					●	●			●								●			
261105 ฟิสิกส์ทางการแพทย์	●					●	●			●								●			
261106 ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	●					●	●			●								●			
261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●	●				●	●			●					●			●			●
261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●	●				●	●			●					●			●			●
261113 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●				●	●			●					●			●			●
261458 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์เบื้องต้น	●					●	●			●								●			

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน ปฏิบัติตนเป็นตรงต่อเวลา และมีจิตสาธารณะ	1.2	มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน ปฏิบัติตนเป็นตรงต่อเวลา และมีจิตสาธารณะ	1.3	มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย
คุณธรรม จริยธรรม	1.2	มีจรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรมจริยธรรม	1.1	มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
คุณธรรม จริยธรรม	1.3	มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	2.4	มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
คุณธรรม จริยธรรม	1.4	ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย	1.3	มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย
คุณธรรม จริยธรรม	1.5	มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	1.1	มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
ความรู้	2.1	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ โดยมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และรู้หลักการทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ ให้นิสิตมีรสนิยมทางสุนทรียะทางศิลปะ และดนตรี และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	2.2	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ความรู้	2.2	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา ให้มีความรู้รอบทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและต่อยอดองค์ความรู้ เพื่อทำให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม และสามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งนี้เพื่อทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก	2.3	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบัน
ความรู้	2.3	ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเอง และดำรงตนอย่างมีความสุข มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	2.4	มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ความรู้	2.4	มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ได้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง สามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทำให้เกิดการปรับตัวเข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ นำความรอบรู้ทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดความรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม	3.2	สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ	3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ	3.4	สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ	3.6	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 สามารถบริหารงานทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง มีความเข้าใจด้านเศรษฐศาสตร์และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ
ทักษะทางปัญญา	3.5	สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ	4.3	ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก ปรับตัวให้อยู่ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรมได้	4.1	สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัยและการพัฒนาที่ยั่งยืน
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา	5.1	สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผลแปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน	5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวมรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียนและการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.4	มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
261101 ฟิสิกส์ 1	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261102 ฟิสิกส์ 2	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น		●	●		●	●		●									●		
261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261113 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●	●		●	●		●							●		●		●

ตารางเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565 กับรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ผลการเรียนรู้	**ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565**																		
	1			**2**				**3**						**4**			**5**		
รายวิชา	**1.1**	**1.2**	**1.3**	**2.1**	**2.2**	**2.3**	**2.4**	**3.1**	**3.2**	**3.3**	**3.4**	**3.5**	**3.6**	**4.1**	**4.2**	**4.3**	**5.1**	**5.2**	**5.3**
หมวดวิชาเฉพาะ																			
วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																			
252182 แคลคูลัส 1		●	●	●	●				●						●		●		●
252183 แคลคูลัส 2		●	●	●	●				●						●		●		●
252284 แคลคูลัส 3		●	●	●	●				●						●		●		●
256101 หลักเคมี		●	●	●				●											●
256111 ปฏิบัติการหลักเคมี		●	●		●										●		●		●
261101 ฟิสิกส์ 1	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261102 ฟิสิกส์ 2	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น		●	●		●	●		●									●		
261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261113 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●	●		●	●		●							●		●		●

มาตรฐานผลเรียนรู้ตามระบบกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

มาตรฐานผลการเรียนรู้ สะท้อนคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ของ องค์กรและสังคม

1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพใน คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2. ความรู้

2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และ การสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหา ของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3 ทักษะทางปัญญา

3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัว และส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ

4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อมต่อสังคม

5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสู่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง engineer_m1.pdf (mua.go.th)

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต	1.1	จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต	1.3	ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย
คุณธรรม จริยธรรม	1.2	มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	1.2	ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.3	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยวและการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
คุณธรรม จริยธรรม	1.4	สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม	2.2	อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
คุณธรรม จริยธรรม	1.5	มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	1.1	จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
ความรู้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับ	2.1	อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง engineer_m1.pdf (mua.go.th)

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
		งานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี		
ความรู้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ความรู้	2.2	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	2.1	อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้
ความรู้	2.3	สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2.2	อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ความรู้	2.4	สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
ความรู้	2.5	สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะทางปัญญา	3.1	มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและ

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง engineer_m1.pdf (mua.go.th)

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
				สร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	3.2	สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	3.4	ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.5	สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	2.3	เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง engineer_m1.pdf (mua.go.th)

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม"
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง	4.3	สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง	4.3	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและ

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง engineer_m1.pdf (mua.go.th)

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
บุคคลและความรับผิดชอบ		และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง		เข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.4	รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.5	มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	5.1	ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ	5.3	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและ

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง engineer_m1.pdf (mua.go.th)

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				นำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.4	มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.5	สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน และมีจิตสาธารณะ	1.2	ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน และมีจิตสาธารณะ	1.3	ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย
คุณธรรม จริยธรรม	1.2	มีจรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม	1.1	จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
คุณธรรม จริยธรรม	1.3	มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	2.4	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
คุณธรรม จริยธรรม	1.4	ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย	1.3	ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย
ความรู้	2.1	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ และรู้หลักการทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการ/วิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์	2.1	อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้
ความรู้	2.1	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ และรู้หลักการทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการ/วิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์	2.2	อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ความรู้	2.2	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้	2.3	เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้
ความรู้	2.3	มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและ	2.2	อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผล

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
		วัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติ		กระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ในการแก้ไขปัญหา	3.2	สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ในการแก้ไขปัญหา	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ	3.4	ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยวและการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	4.3	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ	4.3	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา	5.1	ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ลำดับ	ลักษณะสมบัติ (Attribute)	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge)	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
2	การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)	สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และอุปกรณ์อย่างเหมาะสมตามสาขาความชำนาญ	3.2	สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
3	การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions)	สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทางเทคโนโลยีวิศวกรรมทั่วไป และมีส่วนช่วยออกแบบระบบชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรมสังคม และสิ่งแวดล้อม	3.4	ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
4	การสืบค้น (Investigation)	สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
4	การสืบค้น (Investigation)	สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ลำดับ	ลักษณะสมบัติ (Attribute)	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage)	สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่าง ๆ	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage)	สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่าง ๆ	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
6	วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society)	สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ได้รับ มาประเมินประเด็นและผลกระทบต่าง ๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมายและวัฒนธรรม ที่เกี่ยวพันกับการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
7	สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability)	สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหางานทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
8	จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics)	สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมี สำนึกรับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	1.1	จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ลำดับ	ลักษณะสมบัติ (Attribute)	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
9	การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work)	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
10	การสื่อสาร (Communication)	สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน
11	การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance)	สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจ หลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	3.6	ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ลำดับ	ลักษณะสมบัติ (Attribute)	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
12	การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning)	ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	2.3	เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้

ผลการเรียนรู้ตามกรอบการรับรองมาตราฐานการศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE)

1. ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกาหนดกรอบความคิดของแบบจาลองทางวิศวกรรม หรือนิยามและประยุกต์วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมในการทางานได้

2. การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม

สามารถระบุปัญหา ตั้งสมการความสัมพันธ์ สืบค้นทางเอกสาร และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

3. การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคาตอบของปัญหา

สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบงานหรือกระบวนการ ทางวิศวกรรมตามความต้องการและข้อกำหนดงานโดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านสังคม ความปลอดภัย การอนามัยและสิ่งแวดล้อม หรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

4. การพิจารณาตรวจสอบ

สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผล งานและปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน ซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

5. การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย

สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจากัดของเครื่องมือ และอุปกรณ์นั้น

6. การทางานร่วมกันเป็นทีม

สามารถทางานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ ทางานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้

7. การติดต่อสื่อสาร

สามารถติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิผลด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน

8. กิจกรรมสังคม สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และวิชาชีพวิศวกรรม

มีความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมต่อบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนต่อ สังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน

9. จรรยาบรรณวิชาชีพ

มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

10. การบริหารงานวิศวกรรมและการลงทุน

มีความรู้และความเข้าใจในด้านเศรษฐศาสตร์ การลงทุนและการบริหารงานวิศวกรรมโดยคำนึงถึง ความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง

11. การเรียนรู้ตลอดชีพ

ตระหนักถึงความจำเป็น และมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดชีพ

เกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สำหรับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ปี 2562 - 2567

ข้อที่	ด้าน	ผลลัพธ์ของการศึกษา	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
1	ความรู้ทางด้านวิศวกรรม	สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมและความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดกรอบความคิดของแบบจำลองทางวิศวกรรม หรือนิยามและประยุกต์วิธีการ กระบวนงาน กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมในการทำงานได้	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
2	การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม	สามารถระบุปัญหา ตั้งสมการความสัมพันธ์ สืบค้นทางเอกสาร และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนจนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	3.2	สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
3	การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา	สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบงานหรือกระบวนการทางวิศวกรรมตามความต้องการและข้อกำหนดงานโดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านสังคม ความปลอดภัย การอนามัยและสิ่งแวดล้อมหรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ	3.4	ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
4	การพิจารณาตรวจสอบ	สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผลงานและปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
4	การพิจารณาตรวจสอบ	สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผลงานและปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม

เกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สำหรับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ปี 2562 - 2567

ข้อที่	ด้าน	ผลลัพธ์ของการศึกษา	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
5	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย	สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดของเครื่องมือและอุปกรณ์นั้น	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
5	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย	สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดของเครื่องมือและอุปกรณ์นั้น	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
6	การทำงานร่วมกันเป็นทีม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยวและการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม"
7	การติดต่อสื่อสาร	สามารถติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิผลด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน
8	กิจกรรมสังคม สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และวิชาชีพวิศวกรรม	มีความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมต่อบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
9	จรรยาบรรณวิชาชีพ	มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ	1.1	จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร

เกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE) สำหรับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ปี 2562 - 2567

ข้อที่	ด้าน	ผลลัพธ์ของการศึกษา	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
10	การบริหารงานวิศวกรรม	มีความรู้และความเข้าใจในด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรม โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง	3.6	ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์
11	การเรียนรู้ตลอดชีพ	ตระหนักถึงความจำเป็น และมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดชีพ	4.3	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

ตาราง แสดงการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตาม มคอ. 2 และกลุ่มวิชาที่ตอบสนองต่อ ELO ในโครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ELO	คำอธิบาย	กลุ่มวิชาที่ตอบสนองต่อ ELO	ความเชื่อมโยงกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตาม มคอ. 2																		
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
ELO1	สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม - กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม				●				●		●							●		
ELO2	สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม - กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
ELO3	สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย	ทุกรายวิชาที่มีการนำเสนอ อภิปรายกลุ่ม																		●	●
ELO4	ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม	การฝึกงานและการฝึกงานสหกิจศึกษา	●	●	●		●														

ELO	คำอธิบาย	กลุ่มวิชาที่ตอบสนองต่อ ELO	ความเชื่อมโยงกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตาม มคอ. 2																		
			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
ELO5	สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความขยันหมั่นเพียรและมีจิตสาธารณะ	วิชาปฏิบัติการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล,วิชาปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1 และ 2, วิชาการเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล, วิชาโครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล, และวิชาวิชาโครงงานสหกิจศึกษา															●				●
ELO6	สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้	วิชาการเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล, วิชาโครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล, และวิชาวิชาโครงงานสหกิจศึกษา									●	●	●	●					●	●	
ELO7	สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	วิชาผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี, การฝึกงานและการฝึกงานสหกิจศึกษา							●						●			●			

ตารางคำอธิบายมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตรตาม มคอ. 2

	คำอธิบาย
1.1	มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
1.2	มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
2.1	มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์
2.2	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง และเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้าน วิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
2.3	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและ ตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบัน
2.4	ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
3.2	สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
3.3	สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
3.4	สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
3.6	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ
4.1	สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และ การพัฒนาที่ยั่งยืน
4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
4.3	ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
5.1	สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELO) ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565 กับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามประกาศสภาวิศวกร ที่ 92/2563

	ELO	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม*
1	สามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยใช้หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	(1) ความรู้ด้านวิศวกรรม (2) การวิเคราะห์ปัญหา
2	สามารถใช้ความรู้ในการออกแบบงานทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	(1) ความรู้ด้านวิศวกรรม (2) การวิเคราะห์ปัญหา (7) สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (11) การบริหารโครงการและการลงทุน
3	สามารถสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ต่อผู้รับสารที่หลากหลาย	(10) การสื่อสาร
4	ปฏิบัติงานโดยระลึกถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมต่อตนเอง ผู้ว่าจ้าง ผู้ร่วมวิชาชีพ และต่อสังคม	(6) วิศวกรและสังคม (7) สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (8) จรรยาบรรณวิชาชีพ
5	สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	(9) การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (10) การสื่อสาร
6	สามารถพัฒนาออกแบบการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการได้	(2) การวิเคราะห์ปัญหา (3) การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (5) การใช้เครื่องมือทันสมัย
7	สามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง	(4) การสืบค้น (5) การใช้เครื่องมือทันสมัย (12) การเรียนรู้ตลอดชีพ

*หมายเหตุ รายละเอียดคำอธิบายลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ดูได้จากตาราง 7-4

ตารางคำอธิบายลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามประกาศสภาวิศวกร ที่ 92/2563

	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์	คำอธิบาย
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน
2	การวิเคราะห์ปัญหา	สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และวิทยาการทางวิศวกรรมศาสตร์
3	การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา	สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคมและสิ่งแวดล้อม
4	การสืบค้น	สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึงออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย	สามารถสร้าง เลือกใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ
6	วิศวกรและสังคม	สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ได้รับมาประเมินประเด็นและผลกระทบต่างๆทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมายและวัฒนธรรมที่เกี่ยวพันกับวิชาชีพวิศวกรรม
7	สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน	สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบต่อปัญหางานทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน
8	จรรยาบรรณวิชาชีพ	สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณ และมีสำนึกรับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม
9	การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ
10	การสื่อสาร	สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน
11	การบริหารโครงการและการลงทุน	สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจหลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการทางวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ
12	การเรียนรู้ตลอดชีพ	ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพัง และสามารถเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
ผลการเรียนรู้	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
หมวดวิชาเฉพาะ																			
กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา																			
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1				●			●	●		●			●			●	●		
302151 เขียนแบบวิศวกรรม		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302212 กลศาสตร์วิศวกรรม				●				●		●							●	●	●
302213 กลศาสตร์เครื่องจักรกล		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302232 อุณหพลศาสตร์ 1				●				●		●							●	●	●
302233 อุณหพลศาสตร์ 2	●	●		●	●			●		●							●	●	●
302234 กลศาสตร์ของของไหล			●	●				●		●					●		●		●
302321 กลศาสตร์ของของแข็ง		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302261 ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล			●				●						●		●	●		●	●
302315 การออกแบบเครื่องจักรกล	●	●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302325 การสั่นสะเทือนทางกล		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302335 การถ่ายเทความร้อน			●	●				●		●					●		●		●

	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
ผลการเรียนรู้	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302351 เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302368 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1	●	●	●	●	●			●		●					●		●	●	●
302369 ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2	●	●	●	●	●			●		●					●		●	●	●
302400 การเตรียมความพร้อมสู่วิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล	●	●			●		●						●			●			
302302 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●	●	●
302322 วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●		●
302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล				●			●	●		●			●			●	●		
302317 แนวคิดพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรม				●			●	●		●			●			●	●	●	●

	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
ผลการเรียนรู้	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302318 การออกแบบด้วยต้นแบบดิจิตอลสำหรับผู้เริ่มต้น				●			●	●		●			●			●	●	●	●
302324 แนะนำระบบเมคาทรอนิกส์		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●		●
302331 วิศวกรรมการปรับอากาศและการระบายอากาศ	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302332 การทำความเย็น	●	●			●		●						●			●			
302338 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●	●	●
302342 ระบบของไหลกำลังและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●		●
302344 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302345 พลศาสตร์ของก๊าซ		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302361 คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●		

	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
ผลการเรียนรู้	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302375 โลจิสติกส์การผลิตและการลดต้นทุนพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302376 พลังงานชีวมวล		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302381 วิศวกรรมยานยนต์		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302385 การควบคุมยานยนต์		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302386 กลศาสตร์ยานยนต์				●			●	●		●			●			●	●	●	●
302387 วิศวกรรมสันดาปภายใน	●	●		●	●			●		●							●	●	●
302403 สถิติสำหรับวิศวกร		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	●
302411 ออพติไมเซชันในงานวิศวกรรม		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302412 ชีวกลศาสตร์พื้นฐาน			●	●			●	●		●			●		●	●	●		●
302413 แนะนำการจำลองระบบทางชีวกลศาสตร์				●			●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●
302415 ระเบียบวิธีการออกแบบ		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●

	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
ผลการเรียนรู้	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302417 การคิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ							●						●			●		●	●
302418 การพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ							●						●			●			
302419 การจำลองระบบทางกล		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302423 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์				●				●	●	●	●	●					●	●	
302431 การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302434 กลศาสตร์ของของไหลขั้นสูง		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302435 เครื่องจักรกลของไหล	●	●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302436 การออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำสำหรับวิศวกรเครื่องกล		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302437 การออกแบบห้องสะอาด	●	●			●		●						●			●			

	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
ผลการเรียนรู้	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302439 การออกแบบระบบท่อ		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302441 ท่อความร้อน		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●	●	●
302445 กังหันก๊าซ		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302446 การออกแบบระบบความร้อน		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302449 การสันดาปและการควบคุมมลภาวะ		●		●	●	●		●	●	●	●	●		●			●	●	
302451 วิศวกรรมแปรรูปอาหารด้วยความร้อน			●				●						●		●	●		●	●
302452 วิศวกรรมแปรรูปอาหารโดยทางกล		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
302453 เทคโนโลยีการเกษตรแบบควบคุมสภาวะแวดล้อม		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●
302456 รถแทรกเตอร์เพื่อการเกษตร		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
302457 วิศวกรรมเครื่องจักรกลเกษตร		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
302459 การจัดการต้นกำลังและเครื่องจักรกลเกษตร		●	●	●	●	●		●		●	●	●		●	●		●		●
302461 การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับวิศวกรเครื่องกล				●			●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
302471 พลังงานน้ำ		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302472 การประเมินวัฏจักรชีวิต		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302473 เทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน			●	●				●		●					●		●	●	●
302474 หม้อน้ำระดับอุตสาหกรรม	●	●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		

	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
ผลการเรียนรู้	1			2				3						4			5		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302475 กระบวนการทางความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		
302476 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน	●	●			●		●						●			●			
302477 แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่นำมาใช้ใหม่ได้		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302478 การอบแห้งเมล็ดพืช		●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●
302486 แนะนำการจำลองระบบยานยนต์		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	
302491 การวางแผนและบริหารการเงินส่วนบุคคลสำหรับวิศวกร			●				●						●		●	●		●	●
302494 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 1							●						●			●			
302495 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 2							●						●			●			
302496 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล							●		●	●	●	●	●			●	●	●	
302391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมเครื่องกล	●	●	●		●										●			●	●
302497 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล	●	●	●		●										●			●	●
302399 การเตรียมโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล			●	●			●	●		●			●		●	●	●	●	●
302499 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกล	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
302498 โครงงานทางวิศวกรรมเครื่องกลสำหรับนิสิตสหกิจศึกษา	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●

ภาคผนวก 9

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๓

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาให้สถาบันอุดมศึกษาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และเพื่อประโยชน์ในการรักษาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งให้มีมาตรฐานเทียบเคียงกันได้ทั้งในระดับชาติและระดับสากล และสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๘ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ ประกอบกับข้อ ๕ ของประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการโดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๕๓ เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

๑. ประกาศนี้ เรียกว่า "ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๓"

๒. ให้ใช้ประกาศนี้เป็นแนวทางในการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน และให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

สำหรับสถาบันอุดมศึกษาใดที่เปิดสอนหลักสูตรนี้อยู่แล้ว จะต้องปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศนี้ภายในปีการศึกษา ๒๕๕๕

๓. ให้มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๓ เป็นไปตามเอกสารแนบท้ายประกาศ

๔. ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามประกาศนี้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัตินอกเหนือจากประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๓

(นายชินวรณ์ บุณยเกียรติ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

พ.ศ.๒๕๕๓

เอกสารแนบท้าย

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

พ.ศ.๒๕๕๓

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

๑. ชื่อสาขา/สาขาวิชา

ชื่อสาขา วิศวกรรมศาสตร์

ชื่อสาขาวิชา

(๑) วิศวกรรมไฟฟ้า
(๒) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)
(๓) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม) หรือ วิศวกรรมโทรคมนาคม หรือ วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
(๔) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยอิเล็กทรอนิกส์) หรือ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
(๕) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบวัดคุม) หรือ วิศวกรรมระบบวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติ
(๖) วิศวกรรมเครื่องกล
(๗) วิศวกรรมโยธา
(๘) วิศวกรรมอุตสาหการ
(๙) วิศวกรรมเคมี
(๑๐) วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(๑๑) วิศวกรรมเกษตร
(๑๒) วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
(๑๓) วิศวกรรมเหมืองแร่
(๑๔) วิศวกรรมยานยนต์
(๑๕) วิศวกรรมวัสดุ
(๑๖) วิศวกรรมอาหาร
(๑๗) วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

๒. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
วศ.บ.
ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering
B.Eng.

<u>หมายเหตุ</u> มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ จะเน้นมาตรฐานผลการเรียนรู้เป็นหลัก ส่วนชื่อปริญญาและชื่อที่แสดงสาขาวิชา อาจกำหนดแตกต่างกันในสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ตามรายละเอียดของสาขาวิชาและวิชาชีพนั้น หากชื่อปริญญาและหรือ

ชื่อสาขาวิชาที่สถาบันอุดมศึกษากำหนด แตกต่างจากที่ปรากฏในมาตรฐานคุณวุฒิฯ ต้องมีผลการเรียนรู้สอดคล้องกับชื่อปริญญานั้นๆ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก) และสภาคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทยให้ความเห็นชอบ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง หลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญา

๓. ลักษณะของสาขา/สาขาวิชา

สาขาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นสาขาวิชาที่เกี่ยวกับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ มีหลายสาขาย่อยทำให้เกิดความหลากหลายในด้านองค์ความรู้และสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้พื้นฐานความรู้ของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ประกอบด้วยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ด้วยศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

ปัจจุบันสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีความหลากหลายและแตกแขนงเป็นสาขาวิชาย่อยหลายด้าน เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีและความต้องการของสังคม จึงมีหลายสถาบันจัดทำหลักสูตรที่มุ่งเน้นองค์ความรู้ที่แตกต่างกันตามเอกลักษณ์ของแต่ละสถาบัน การจำแนกสาขาวิชาย่อยในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ขึ้นอยู่กับการจัดองค์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในแต่ละสาขาวิชาชีพ

แนวทางในการจัดการขอบเขตองค์ความรู้ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาจากข้อแนะนำ (Recommendation) และแนวทางที่นำเสนอในกรอบใหญ่ตามมาตรฐานสากลของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ เช่น International Education Accords (Washington Accord), The Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), Japanese Accreditation Board for Engineering Education (JABEE) กรอบมาตรฐานคุณวุฒิต่างประเทศ ร่วมกับการระดมความรู้และประสบการณ์ของบุคลากรในสาขาวิศวกรรมศาสตร์จากสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ และจากสภาวิศวกร ประกอบกับความต้องการของสังคมและพื้นฐานอุตสาหกรรมในประเทศที่ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม พึ่งพาตนเอง และลดการนำเข้าเทคโนโลยี ดังนั้น **นอกเหนือจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทุกสาขาวิชาชีพแล้ว** สาขาวิชาย่อยทางวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาวิชา ยังจำเป็นที่จะต้องมีองค์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ โดยอาจจำแนกเป็นขอบเขตองค์ความรู้ที่สำคัญดังต่อไปนี้

๑) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง
(Applied Mathematics, Computer and Simulations)

๒) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องในด้านกลศาสตร์
(Mechanics)

๓) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล
(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)

๔) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางเคมีและวัสดุ
(Chemistry and Materials)

๕) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางพลังงาน
(Energy)
๖) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
(Electricity and Electronics)
๗) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับการบริหารจัดการระบบ
(System Management)
๘) องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม
(Biology Health and Environment)

องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอระบบต่างๆ ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบจำลอง ระบบป้อนกลับ และการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แรงหรือภาระอื่นๆ ที่กระทำกับระบบเชิงกล รวมทั้งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ จนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปของวัตถุภายใต้ภาระแบบต่างๆ ที่มากระทำ

องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนความรู้พื้นฐานของลักษณะเฉพาะ (characteristics) และกระบวนการของของไหล หลักการพลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่ของความร้อน ระบบทางความร้อนและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวเนื่องทั้งหมด

องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสมบัติและสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลง การแปรรูป และการเกิดปฏิกิริยาของสสาร การประยุกต์ใช้งานสสารในด้านต่างๆ รวมทั้งกระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุ

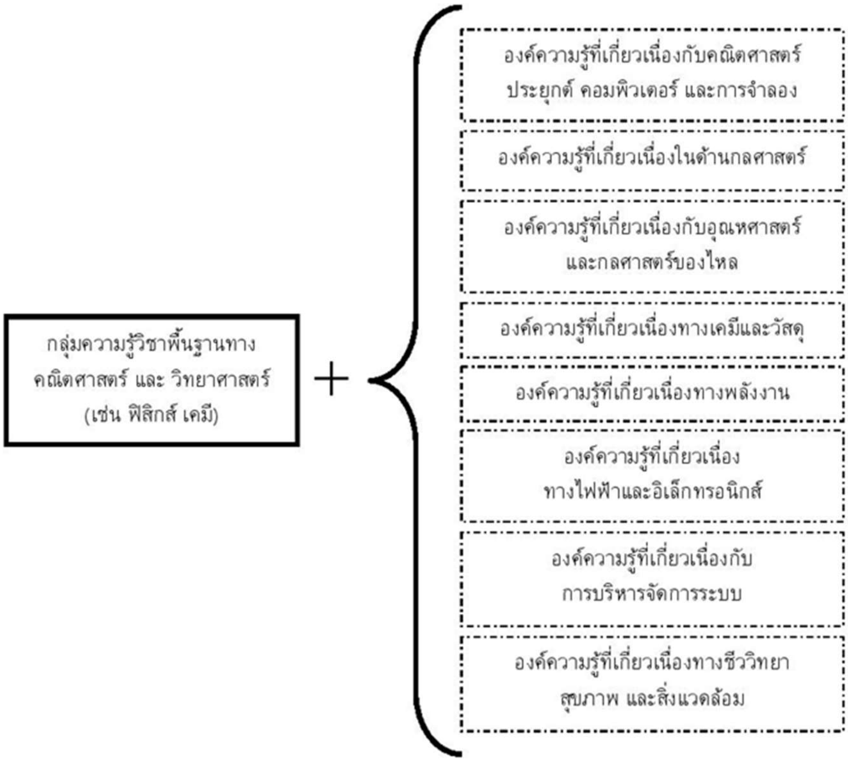
องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางพลังงาน (Energy) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานประเภทต่างๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน กระบวนการผลิต การขนส่ง เป็นต้น รวมถึงกลไกหรือหลักการการเปลี่ยนรูปของพลังงาน และรวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวกับพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนสำหรับในอนาคต

องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ซึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรและระบบไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณ เป็นต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management) หมายถึง เนื้อหาความรู้ทางการจัดการและการควบคุมในระบบอุตสาหกรรม มาตรฐานและความปลอดภัยทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ โลจิสติกส์ รวมไปถึงการนำสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวเนื่องทางด้านชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

รูปที่ ๓.๑ แสดงโครงสร้างของลักษณะสาขาทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยทุกสาขาวิชาต้องมีองค์ความรู้พื้นฐานที่เป็นกลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เช่น ฟิสิกส์ เคมี (แสดงด้วยกรอบเส้นทึบในรูปที่ ๓.๑) สำหรับแต่ละสาขาวิชาของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ จะประกอบด้วยองค์ความรู้ต่างๆ ดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้นในบางองค์ความรู้ขึ้นกับเอกลักษณ์ของหลักสูตร (แสดงด้วยกรอบเส้นประในรูปที่ ๓.๑) โดยมีสัดส่วนองค์ความรู้ที่แตกต่างกันได้ในแต่ละสาขาวิชา ทั้งนี้เนื่องจากศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างรวดเร็ว การกำหนดสัดส่วนที่แน่นอนสำหรับสาขาวิชาจึงมิอาจกระทำได้ การออกแบบหลักสูตรให้ทันสมัยจะต้องคำนึงถึงความสำคัญของเทคโนโลยีในช่วงเวลานั้น ซึ่งอาจทำให้หลักสูตรในสาขาวิชาเดียวกัน มีสัดส่วนขององค์ความรู้ที่แตกต่างกันเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การออกแบบหลักสูตรที่ดีและทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการสังคม จะต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบัน ประกอบกับเอกลักษณ์ของแต่ละสถาบันฯ



รูปที่ ๓.๑ โครงสร้างของลักษณะสาขาทางวิศวกรรมศาสตร์

หมายเหตุ ๑) สำหรับหลักสูตรที่เปิดสอนในลักษณะของการบูรณาการความรู้จากเนื้อหาของสาขาวิชาต่างๆ ตามตัวอย่างที่ปรากฏในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯนี้ สามารถใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯนี้ในการออกแบบหลักสูตรได้ โดยให้ใช้เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องผสมผสานเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะกับสาขาวิชาชีพนั้นๆ

๒) สำหรับสาขาวิชาที่มิได้มีรายละเอียดปรากฏในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯนี้ สามารถใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯนี้ในการออกแบบหลักสูตรเบื้องต้นได้ โดยเน้นผลการเรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนรายละเอียดเนื้อหาสาระสำคัญ สามารถจัดทำรายละเอียดเพิ่มเติมในแต่ละหัวข้อที่เกี่ยวข้องได้ในอนาคต

๔. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคม และปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ

๔.๒ มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้

๔.๓ มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ

๔.๔ คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

๔.๕ มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน

๔.๖ มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิคในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี

๕. มาตรฐานผลการเรียนรู้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ สะท้อนคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

๕.๑ คุณธรรม จริยธรรม

(๑) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต

(๒) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

(๓) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

(๔) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
(๕) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

๙.๒ ความรู้

(๑) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
(๒) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
(๓) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
(๔) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
(๕) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

๙.๓ ทักษะทางปัญญา

(๑) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
(๒) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
(๓) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
(๔) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
(๕) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

๙.๔ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(๑) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
(๒) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
(๓) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(๔) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(๕) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

๕.๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(๑) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

(๒) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

(๓) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

(๔) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

(๕) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

๖. องค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

สภาวิศวกร (Council of Engineer)

๗. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาเลือกเสรี และ/หรือวิชาประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) โดยมีสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดและหน่วยกิตรวมทั้งหลักสูตรเป็นไปตามประกาศของกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง วิชาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเอง ผู้อื่น และสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารความหมายได้ดี มีคุณธรรม ตระหนักในคุณค่าของศิลปะและวัฒนธรรมทั้งของไทยและของประชาคมนานาชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตและดำรงตนอยู่ในสังคมได้เป็นอย่างดี

สถาบันอุดมศึกษาอาจจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการใดๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาสังคมศึกษา มนุษยศาสตร์ ภาษา และกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของวิชาศึกษาทั่วไป

ในส่วนของหมวดวิชาเฉพาะ เนื่องจากสาขาวิศวกรรมศาสตร์ครอบคลุมเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้งด้านทฤษฎี-หลักการ-นวัตกรรม สู่การนำไปใช้งาน จึงกำหนดเป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

(๑) วิชาเฉพาะพื้นฐาน หมายถึง วิชาที่เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการเรียนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เช่น กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

(๒) วิชาเฉพาะด้าน หมายถึง วิชาที่ครอบคลุมองค์ความรู้ที่จำเป็นต้องมีในแต่ละด้านของสาขาวิชาบางหลักสูตรอาจกำหนดให้มีประสบการณ์ภาคสนาม ซึ่งอาจเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ หรือสหกิจศึกษา โดยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของหมวดวิชาเฉพาะ เช่น กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม และ กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต
วิชาเฉพาะพื้นฐาน	
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	
วิชาเฉพาะด้าน*	
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

หมายเหตุ * เป็นไปตามองค์ประกอบที่ปรากฏในภาคผนวก

สำหรับหลักสูตรที่ต้องการใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร

๘. เนื้อหาสาระสำคัญของสาขา/สาขาวิชา

เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ครอบคลุมองค์ความรู้ที่เป็นสาระสำคัญของลักษณะสาขา โดยแต่ละสาขาวิชา อาจประกอบด้วยกลุ่มความรู้เฉพาะทาง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๘.๑ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

๒) กลุ่มความรู้เฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่เป็นแขนงวิชาย่อย เช่น ไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม อิเล็กทรอนิกส์ ระบบวัดคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ โดยกลุ่มความรู้ในส่วนนี้เกิดจากการบูรณาการในสัดส่วนที่เหมาะสมตามความต้องการของหลักสูตรและเอกลักษณ์ของสถาบัน

<u>หมายเหตุ</u> สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นสาขาวิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับศาสตร์ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า มิได้มุ่งเน้นสาระความรู้ในแขนงวิชาย่อยใดเป็นหลัก เสมือนกับการบูรณาการศาสตร์ในแขนงวิชาย่อยต่างๆ เข้าด้วยกัน ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ว ศาสตร์ในแขนงวิชาย่อยต่างๆ

มีการพัฒนาขึ้นในภายหลัง นอกจากนี้ หลักสูตรอาจถูกออกแบบให้มีการบูรณาการสาระความรู้ในแขนงวิชาย่อยบางแขนง(ดูข้อ ๘.๒ ถึง ๘.๕)เข้าไว้ด้วยกันก็ได้ โดยชื่อของสาขาวิชาอาจแตกต่างออกไป ตามลักษณะของสาระความรู้ที่บูรณาการ

๘.๒ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง) ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม (Measurement, Instrument and Control System)
๓) กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน (Energy Conversion and Transportation)
๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System, High Voltage Engineering, and Installation Standard)

๘.๓ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม) ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
๒) กลุ่มความรู้ด้านทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)
๓) กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)
๔) กลุ่มความรู้ด้านอุปกรณ์สื่อสารและการส่งสัญญาณ (Communication Devices and Transmission)
๕) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย (Communication Systems and Networking)

๘.๔ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยอิเล็กทรอนิกส์) ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
๒) กลุ่มความรู้ด้านวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์
๓) กลุ่มความรู้ด้านการประมวลสัญญาณ
๔) กลุ่มความรู้ด้านวงจรรวมและสมองกลฝังตัว

๘.๕ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบวัดคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ) ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัดและเครื่องมือ (Measurements and Instrumentation)
๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการควบคุม (System and Control)
๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบสารสนเทศในอุตสาหกรรม (Industrial Information System)
๕) กลุ่มความรู้ด้านบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม (Industrial Management)

๘.๖ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design)

๒) กลุ่มความรู้ด้านอุณหศาสตร์และของไหล (Thermal Science and Fluid Mechanics)

๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic systems and Control)

๘.๗ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมโครงสร้าง และวัสดุ (Structural Engineering & Materials)

๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมปฐพี และชลศาสตร์ (Soil & Hydraulics Engineering)

๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจ และการจัดการ (Surveying & Engineering Management)

๘.๘ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต (Materials and Manufacturing Processes)

๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย (Work Systems and Safety)

๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ (Quality Systems)

๔) กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน (Economic and Finance)

๕) กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ (Production and Operations Management)

๖) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Integration of Industrial Engineering Techniques)

๘.๙ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี (Principles of Chemical Engineering)

๒) กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering)

๓) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน (Plant Design and Management)

๘.๑๐ สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการประปา และน้ำเสีย (Water and Wastewater Engineering)

๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย (Solid Waste and Hazardous Waste Engineering)

๓) กลุ่มความรู้ด้านการควบคุมมลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง และการสั่นสะเทือน (Air Pollution, Noise and Vibration Control)

๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental System and Management)

๘.๑๑ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลเกษตร (Agricultural Machinery)

๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมดินและน้ำ (Soil and Water Engineering)

๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการแปรรูปผลผลิตเกษตร (Agricultural Process Engineering)
๔) กลุ่มความรู้ด้านอาคารเพื่อการเกษตร (Farm Structure)

๘.๑๒ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ประกอบด้วย
๑) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และเครื่องจักรกล
๒) กลุ่มความรู้ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบอัตโนมัติและคอมพิวเตอร์
๔) กลุ่มความรู้ด้านเมคคาทรอนิกส์ประยุกต์

๘.๑๓ สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ ประกอบด้วย
๑) กลุ่มความรู้ด้านการทำเหมืองและออกแบบเหมืองแร่ (Mining and Mine Design)
๒) กลุ่มความรู้ด้านการแต่งแร่ (Mineral Processing)
๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมวัตถุระเบิด (Explosive Engineering)
๔) กลุ่มความรู้ด้านศิลากลศาสตร์และศิลาวิศวกรรม (Rock Mechanics and Rock Engineering)
๕) กลุ่มความรู้ด้านการบริหารและเศรษฐศาสตร์เหมืองแร่ (Mine Management and Mine Economics)

๘.๑๔ สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ ประกอบด้วย
๑) กลุ่มความรู้ด้านโครงสร้างและชิ้นส่วนหลักของยานยนต์
๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบเสริมของยานยนต์
๓) กลุ่มความรู้ด้านพลศาสตร์ยานยนต์

๘.๑๕ สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบด้วย
๑) กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ (Nature of Materials)
๒) กลุ่มความรู้ด้านกระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)
๓) กลุ่มความรู้ด้านการวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ (Material Analysis and Testing)
๔) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ (Integration of Materials Engineering Techniques)

๘.๑๖ สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร ประกอบด้วย
๑) กลุ่มความรู้ด้านหลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Basic Knowledge of Food Engineering)
๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร (Food Process System Engineering)
๓) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลและหน่วยสนับสนุนการผลิต (Food Processing Machines and Utilities)

๔) กลุ่มความรู้ด้านการบริหารการผลิตและความปลอดภัยอาหาร (System Management and Food Safety)

๘.๑๗ สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ประกอบด้วย

๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Basics in Bioprocess Engineering)
๒) กลุ่มความรู้ด้านกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)
๓) กลุ่มความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)
๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบโรงงาน (Industrial Systems)

๙. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลการเรียนรู้

๙.๑ กลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปราย นำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

นอกจากนี้ ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่างๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

๙.๒ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้

หลักสูตรที่เปิดดำเนินการต้องมีกลยุทธ์การประเมินผล และทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดอย่างน้อย ๕ ด้าน (ในข้อ ๕) เพื่อนำมาปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอนให้เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับที่ต้องการ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)

การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอน เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์

และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา และการประเมินของสมาคมวิชาชีพ เช่น จากสภาวิศวกร สำหรับการขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ เป็นต้น

การประเมินผลมาตรฐานคุณภาพบัณฑิต นอกจากจะเป็นทางด้านความรู้แล้ว การประเมินว่าบัณฑิตระดับอุดมศึกษาเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขก็เป็นสิ่งที่จำเป็น อาจารย์ผู้สอนอาจทำได้ด้วยการจำลองสถานการณ์ต่างๆ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีคุณลักษณะที่ต้องการหรือไม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมิน นอกเหนือจากการประเมินที่ได้รับกลับมาจากผู้ประกอบการซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนวิชาประสบการณ์ภาคสนาม(การฝึกงาน/สหกิจศึกษา) หรือผู้จ้างงานหลังจากที่เป็นบัณฑิตจบออกไป และได้ใช้ชีวิตร่วมกับสังคมภายนอก

นอกจากนี้ การวัดและประเมินผลนักศึกษา อย่างน้อยให้เป็นไปตามประกาศดังนี้

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ ข้อ ๑๒ ว่าด้วยเกณฑ์การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๙ ว่าด้วยมาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต
- ประกาศ/ข้อบังคับ/ระเบียบ ของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

๑๐. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันการศึกษาต้องกำหนดระบบการทวนสอบเพื่อยืนยันว่าผู้จบการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ดังนี้

๑๐.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาขณะที่กำลังศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และมีคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ให้เป็นไปตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑๐.๒ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรอาจใช้การประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

๑) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษาในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ

๒) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ

๓) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น ถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้นๆ

๔) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

๕) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ เรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

๑๑. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

๑๑.๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

๑) สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการหรือเทียบเท่า

๒) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ/หรือ เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของสถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนด

๑๑.๒ การเทียบโอนผลการเรียนรู้

การเทียบโอนผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และ ระเบียบข้อบังคับตามที่สถาบันการศึกษากำหนด

๑๒. คณาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

๑) อาจารย์ประจำต้องมีจำนวนและคุณวุฒิเป็นไปตาม

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง แนวทางบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.๒๕๔๘ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับคุณวุฒิอาจารย์ประจำหลักสูตรระดับอุดมศึกษา
- ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- แนวทางปฏิบัติของสภาวิศวกร เกี่ยวกับคุณวุฒิอาจารย์ประจำหลักสูตร สำหรับสาขาวิชาที่กำหนดให้ผู้จบการศึกษา มีสิทธิ์ในการสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
- ข้อบังคับของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

๒) อาจารย์ต้องมีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

๓) อาจารย์ต้องมีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
๔) ควรเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่างๆ มาเป็นวิทยากรหรืออาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา
๕) สัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๑๓. ทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ คือเครื่องมืออุปกรณ์และห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการเรียนการสอนของสาขาวิชา เนื่องจากนักศึกษาต้องมีประสบการณ์การใช้งานเครื่องมือ และอุปกรณ์ในแต่ละสาขาวิชา เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ วิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตและสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิดีทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอนที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้น ต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

๑) มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเอื้อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
๒) มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย และซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงงาน โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
๓) ต้องมีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องตามกฎหมายที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน สำหรับใช้ประกอบการสอน
๔) มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม โดยจำนวนตำราที่เกี่ยวข้องต้องมีเพียงพอ
๕) มีเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการระหว่างการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการต่อจำนวนนักศึกษาในอัตราส่วนที่เหมาะสม

ทั้งนี้ ทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อการเรียนการสอนของสาขาวิชา ต้องมีความพร้อมอยู่ในที่ตั้งเดียวกับหลักสูตรที่ขอเปิดดำเนินการ นอกจากนี้ การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ (หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด) ข้อ ๑๔ ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร
- ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. ๒๕๔๘

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๙ ว่าด้วย มาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนาสังคมฐานความรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้

๑๔. แนวทางการพัฒนาคณาจารย์

๑) มีการปฐมนิเทศแนะแนวอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบันอุดมศึกษา คณะและหลักสูตรที่สอน รวมทั้งอบรมวิธีการสอนแบบต่างๆ ตลอดจนการใช้และผลิตสื่อการสอนเพื่อเป็นการพัฒนาการสอนของอาจารย์

๒) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

๓) มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

๔) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

๕) สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการมีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

๑๕. การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในสาขา/สาขาวิชานี้ ต้องสามารถประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานดังนี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน
(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)
(๓) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา
(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา
(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.๓ และ มคอ.๔ (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

(๗) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.๗ ปีที่แล้ว
(๘) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน
(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี
(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐
(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวัตถุประสงค์ของสถาบันฯ หรือกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานที่สูงขึ้น เพื่อการยกระดับมาตรฐานของตนเอง โดยกำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง ๒ ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่านคือ มีการดำเนินงานตามข้อ ๑–๕ และอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

๑๖. การนำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์สู่การปฏิบัติ

กระบวนการที่สถาบันอุดมศึกษานำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สู่การพัฒนาหลักสูตรใหม่หรือหลักสูตรปรับปรุง เป็นดังนี้

๑) ให้สถาบันพิจารณาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตรในหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์

๒) สถาบันแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกรรมการอย่างน้อย ๕ คน โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขา/สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกอย่างน้อย ๒ คน หากเป็นหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมควบคุม ให้มีผู้แทนจากองค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย ๑ คน เพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีหัวข้อของหลักสูตรอย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในแบบ มคอ.๒ รายละเอียดของหลักสูตร

๓) การพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาใดๆ ของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ตามข้อ ๒) นั้น ในหัวข้อมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์แล้ว สถาบันอุดมศึกษาอาจเพิ่มเติมมาตรฐานผลการเรียนรู้ซึ่งสถาบันฯต้องการให้บัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ของตนมีคุณลักษณะเด่นหรือพิเศษกว่าบัณฑิตในระดับคุณวุฒิและสาขาวิชาเดียวกันของสถาบันอื่นๆ เพื่อให้เป็นไปตามปรัชญา

และปณิธานของสถาบันฯ และเป็นที่สนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันฯ หรือผู้ที่สนใจจะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) เพื่อให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรมีความรับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบรองต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านใด

๔) จัดทำรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตาม แบบ มคอ. ๓ (รายละเอียดของรายวิชา) และ แบบ มคอ. ๔ (รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม) ตามลำดับ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใด สถาบันฯต้องมอบหมายให้ภาควิชา/สาขาวิชา จัดทำรายละเอียดของรายวิชาทุกรายวิชา รวมทั้งรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม(ถ้ามี)ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดสอน

๕) สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอสภาสถาบันฯ เพื่ออนุมัติรายละเอียดของหลักสูตรซึ่งได้จัดทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้วก่อนเปิดสอน โดยสภาสถาบันฯควรกำหนดระบบและกลไกของการจัดทำและอนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ให้ชัดเจน

๖) สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสภาสถาบันฯอนุมัติให้เปิดสอนแล้วให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วัน นับแต่สภาสถาบันฯ อนุมัติ

๗) เมื่อสภาสถาบันฯ อนุมัติตามข้อ ๕) แล้วให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาขา/สาขาวิชา

๘) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน การประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้ว ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.๕ (รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา) และแบบ มคอ.๖ (รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประมวล/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการ และจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เพื่อใช้ในการพิจารณาปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์การสอน กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น และหากจำเป็นจะต้องปรับปรุงหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนก็สามารถกระทำได้

๙) เมื่อครบรอบหลักสูตร ให้จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร โดยมีหัวข้อและรายละเอียดอย่างน้อยตามแบบ มคอ.๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เช่นเดียวกับการรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา และวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวม ว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

๑๗. การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR)

เพื่อประโยชน์ต่อการกำกับดูแลคุณภาพการจัดการศึกษาของคณะกรรมการการอุดมศึกษา การรับรองคุณวุฒิเพื่อกำหนดอัตราเงินเดือนในการเข้ารับราชการของคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) การรับรองคุณวุฒิเพื่อการศึกษาต่อหรือทำงานในต่างประเทศ และเป็นข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการ สังคม และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะสามารถตรวจสอบหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานได้โดยสะดวก ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR) เมื่อสถาบันฯได้เปิดสอนไปแล้วอย่างน้อยครึ่งระยะเวลาของหลักสูตรตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

๑๗.๑ เป็นหลักสูตรที่ได้รับอนุมัติจากสภาสถาบันอุดมศึกษาก่อนเปิดสอนและได้แจ้งสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วันนับแต่สภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติหลักสูตรนั้น

๑๗.๒ ผลการประเมินคุณภาพภายในตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับการประกันคุณภาพภายในจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยระดับดีขึ้นไปต่อเนื่องกัน ๒ ปี นับตั้งแต่เปิดสอนหลักสูตรที่ได้พัฒนาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้กำหนดตัวบ่งชี้และ/หรือเกณฑ์การประเมินเพิ่มเติม ผลการประเมินคุณภาพจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ กำหนด จึงจะได้รับการเผยแพร่

๑๗.๓ หลักสูตรใดที่ไม่ได้รับการเผยแพร่ ให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการปรับปรุงตามเงื่อนไขที่คณะกรรมการการอุดมศึกษาจะกำหนดจากผลการประเมินต่อไป

๑๗.๔ กรณีหลักสูตรใดได้รับการเผยแพร่แล้ว สถาบันอุดมศึกษาจะต้องกำกับดูแลให้มีการรักษาคุณภาพให้มีมาตรฐานอยู่เสมอ โดยผลการประเมินคุณภาพภายในต้องมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไปหรือเป็นไปตามที่มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ กำหนดทุกปีหลังจากได้รับการเผยแพร่ หากต่อมาปรากฏว่าผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาใดไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเสนอคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อพิจารณาถอนการเผยแพร่หลักสูตรนั้น จนกว่าสถาบันอุดมศึกษานั้นจะได้มีการปรับปรุงตามเงื่อนไขของคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๑๘. ภาคผนวก

๑๘.๑ เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิศวกรรมศาสตร์

เนื้อหาสาระสำคัญในแต่ละสาขาวิชาของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ แบ่งออกเป็นกลุ่มความรู้ต่างๆ (ข้อ ๘) ซึ่งแต่ละกลุ่มความรู้สามารถอาจจำแนกย่อยเป็นเนื้อหาความรู้ โดยความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความรู้กับองค์ความรู้พื้นฐานในหัวข้อ ๓ แสดงได้ด้วยตัวอย่างรายละเอียดเนื้อหาวิชาตามตารางดังต่อไปนี้

๑๘.๑.๑ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์								
วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน								
(๒) กลุ่มความรู้เฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้า								
วิศวกรรม ไฟฟ้ากำลัง / ไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม / อิเล็กทรอนิกส์ / ระบบวัดคุม/ วิศวกรรมอัตโนมัติ								

<u>หมายเหตุ</u> เนื่องจากสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นสาขาวิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับศาสตร์ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า มิได้มุ่งเน้นสาระความรู้ในแขนงวิชาย่อยใดเป็นหลัก เสมือนกับการบูรณาการศาสตร์ในแขนงวิชาย่อยต่างๆ (ดูข้อ ๘.๒ ถึง ๘.๕) เข้าด้วยกัน ซึ่งหลักสูตรของแต่ละสถาบัน อาจมีโครงสร้างของการบูรณาการที่เน้นความรู้เฉพาะในสาขาวิชาย่อยไม่เหมือนกัน ดังนั้นเนื้อหาความรู้ในหลักสูตรจึงขึ้นกับเอกลักษณ์ของแต่ละหลักสูตร ทั้งนี้สามารถใช้เนื้อหาหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชาย่อยในแขนงที่ต้องการมุ่งเน้นเป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรได้

๑๘.๑.๒ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์								
วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	X				X	X		
แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics)	X	X		X		X		
วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuits and Devices)	X			X		X		

๑๘.๑.๗ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design)								
การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering drawing)				X			X	
ภาระแบบสถิตย์ (Static loadings)	X	X						
ภาระแบบพลศาสตร์หรือแบบแปรผัน (Dynamic or variable loadings)	X	X						
วัสดุวิศวกรรม (Engineering materials)				X				
กลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of materials)	X	X		X	X			
กระบวนการผลิต (Manufacturing process)				X			X	
การวิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์หรือเครื่องจักรกล (Analysis and design of vehicles or machine components)	X	X		X				X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านอุณหศาสตร์และของไหล (Thermal Science and Fluid Mechanics)								
กลศาสตร์ของไหล (Fluids mechanics)	X		X		X			
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X		X			
การถ่ายเทความร้อน (Heat transfer)	X		X		X			
การวิเคราะห์และออกแบบระบบและอุปกรณ์เชิงความร้อน (Analysis and design of thermal systems and their equipments)	X		X		X		X	X
พลังงานและการเปลี่ยนรูปของพลังงาน (Energy and Energy Conversion)	X		X		X	X	X	X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic Systems and Control)								
ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics)						X		
ระบบพลศาสตร์ (Dynamic System)	X	X	X					
การควบคุมระบบ (System Control)	X						X	

๑๘.๑.๘ สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านโครงสร้างและชิ้นส่วนหลักของยานยนต์								
ชุดต้นกำลัง (Propulsion unit)	X	X	X	X	X			
ชุดส่งกำลังและเกียร์ (Driveline and transmission units)	X	X			X			
ระบบบังคับเลี้ยว (Steering system)	X	X						
ระบบรองรับน้ำหนัก (Suspension system)	X	X		X				
โครงสร้างยานยนต์ (Vehicle structure); ตัวถังยานยนต์ (Vehicle body)	X	X	X	X				

(๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบเสริมของยานยนต์								
ระบบไฟฟ้ารถยนต์ (Electrical system for vehicles); ระบบอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ (Electronic system for vehicle)	X				X			
ระบบปรับอากาศยานยนต์ (Air conditioning system for vehicles); ระบบถ่ายเทอากาศยานยนต์ (Ventilation system for vehicles)	X	X			X			
(๓) กลุ่มความรู้ด้านพลศาสตร์ยานยนต์								
พื้นฐานพลศาสตร์การเคลื่อนที่ของยานยนต์ (Fundamentals of vehicle dynamics)	X	X						
การวิเคราะห์การสั่นสะเทือนยานยนต์ (Ride analysis); การวิเคราะห์การสมดุลในขณะเข้าโค้ง (Steady state cornering analysis);	X	X						

๑๘.๑.๙ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลเกษตร (Agriculture Machinery)								
เครื่องจักรกลเกษตร	X	X				X		
กลศาสตร์	X	X						
(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมดินและน้ำ (Soil and Water Engineering)								
กลศาสตร์ของไหล	X		X					
ระบบที่เกี่ยวข้องกับดินและน้ำ	X		X					X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการแปรรูปผลิตผลเกษตร (Agriculture Process Engineering)								
กระบวนการแปรรูปผลิตผลเกษตร	X			X				X
อุณหพลศาสตร์	X		X		X			
(๔) กลุ่มความรู้ด้านอาคารเพื่อการเกษตร (Farm Structure)								
อาคารทางการเกษตรและระบบที่เกี่ยวข้อง	X	X	X			X		

๑๘.๑.๑๐ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต (Materials and Manufacturing Processes)								
กระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุโลหะและอโลหะ	X	X	X	X	X	X		X
การวิเคราะห์และออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ	X	X	X	X	X	X	X	
(๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย (Work Systems and Safety)								
การศึกษาและออกแบบระบบงาน	X	X			X		X	X
ความปลอดภัย การยศาสตร์ และอาชีวอนามัย	X	X	X	X	X	X	X	X

(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ								
การควบคุมคุณภาพ	X						X	
การจัดการคุณภาพเชิงรวม	X						X	
(๔) กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน								
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	X			X	X		X	
การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	X			X	X		X	
(๕) กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ (Production and Operations Management)								
การวางแผนและควบคุมการผลิต	X						X	
การวิจัยดำเนินงาน	X						X	
การจัดองค์กรทางอุตสาหกรรมและการจัดการ	X						X	
การจัดการระบบซ่อมบำรุง	X	X	X	X	X	X	X	
การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม	X	X	X	X	X	X	X	X
(๖) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Integration of Industrial Engineering Techniques)								
การออกแบบผังโรงงาน	X	X	X	X	X	X	X	X
โครงงานวิศวกรรมอุตสาหการ	X	X	X	X	X	X	X	X

๑๘.๑.๑๑ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมโครงสร้างและวัสดุ (Structural Engineering & Materials)								
การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง	X	X		X				
(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมปฐพี และชลศาสตร์ (Soil & Hydraulic Engineering)								
วิศวกรรมปฐพี หรือชลศาสตร์	X	X	X	X			X	
(๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจ และการจัดการ (Surveying & Engineering Management)								
วิศวกรรมสำรวจ หรือ	X						X	
การบริหารงานก่อสร้าง หรือ	X						X	
วิศวกรรมระบบประปา หรือสุขาภิบาล หรือ	X	X	X	X			X	X
วิศวกรรมทาง หรือ	X	X	X	X			X	
วิศวกรรมขนส่ง	X						X	

ภาคผนวก 10

ประกาศสภาวิศวกร ที่ 92/2563 เรื่อง ลักษณะบัณฑิตพิงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และสรุปผลสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการบริหารจัดการหลักสูตรปรับปรุงพ.ศ. 2560 และเพื่อการพัฒนาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

รายละเอียด

1. ประกาศสภาวิศวกร ที่ 92/2563 เรื่อง ลักษณะบัณฑิตพิงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
2. ภาวะการมีงานทำและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
3. ผลสำรวจความคิดเห็นนิสิตชั้นปีที่ 4 (รหัสนิสิต 60) ที่มีต่อหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
4. ผลสำรวจความคิดเห็นศิษย์เก่า ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อการพัฒนาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
5. ผลสำรวจความคิดเห็นคณาจารย์เพื่อการพัฒนาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ประกาศสภาวิศวกร

ที่ ๙๒ /๒๕๖๓

เรื่อง ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ และการพัฒนามาตรฐานการประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมควบคุม โดยเทียบเคียงกับมาตรฐานในระดับนานาชาติ รวมถึงเพื่อให้วิศวกรไทยมีความรู้ความสามารถ ตามมาตรฐานการขึ้นทะเบียนการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเอเปค ตามข้อตกลงความรู้ความสามารถวิศวกรเอเปค (APEC Engineer Competency Agreement) จึงสมควรกำหนดลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม เพื่อนำไปใช้ประกอบการเขียนรายงาน Self-Declaration Report ของสถาบันการศึกษา ที่เสนอให้สภาวิศวกรพิจารณารับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม รวมถึงเพื่อประโยชน์ในการทดสอบความรู้ของผู้ยื่นคำขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกร ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ แห่งพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ข้อ ๖ ของข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๑ และข้อ ๔ ของระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๖๒ ประกอบกับมติที่ประชุมคณะกรรมการสภาวิศวกร ครั้งที่ ๒๔-๑๑/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๒๓ กันยายน ๒๕๖๓ และครั้งที่ ๒๖-๑๓/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ สภาวิศวกรออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ รายละเอียดของลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมให้เป็นไปตามเอกสารแนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๒ รายละเอียดของตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord ให้เป็นไปตามเอกสารแนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๙ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

(นายสุชัชวีร์ สุวรรณสวัสดิ์)
นายกสภาวิศวกร

เอกสารแนบท้าย
ประกาศสภาวิศวกร ที่ ๙๒ /๒๕๖๓
เรื่อง ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามประกาศฉบับนี้ มี ๒ ระดับ แตกต่างกันตามพันธกิจของสถาบันการศึกษา และวัตถุประสงค์หลักสูตรการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ หรือหลักสูตรการศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมควบคุม ดังนี้

ระดับที่ ๑ ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ หรือเทียบเท่าตามข้อตกลงทางการศึกษา Washington Accord

ระดับที่ ๒ ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ หรือหลักสูตรการศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรม หรือเทียบเท่าตามข้อตกลงทางการศึกษา Sydney Accord

โดยมีสาระสำคัญกำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

๑. ความหมายและนิยามของคำศัพท์ที่มีความสำคัญให้มีความเข้าใจที่ตรงกันตามรายการคำศัพท์แนบท้าย

๒. ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ หรือเทียบเท่าตามข้อตกลงทางการศึกษา Washington Accord โดยมีลักษณะตามนัยสำคัญตามตารางแนบท้าย

๓. ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ หรือหลักสูตรการศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรม หรือเทียบเท่าตามข้อตกลงทางการศึกษา Sydney Accord โดยมีลักษณะตามนัยสำคัญตามตารางแนบท้าย

ตารางคำศัพท์

ลำดับ	คำศัพท์	คำอธิบาย
๑	สาขาทางวิศวกรรม (Branch of engineering)	สาขาหลักของการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สำหรับสาขาทางวิศวกรรมที่เป็นสาขาวิศวกรรมควบคุม ผู้ประกอบวิชาชีพในสาขานี้ต้องได้เป็นผู้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพจากสภาวิศวกร อาทิ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมเหมืองแร่ วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมเคมี และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีสาขาทางวิศวกรรมที่ไม่ใช่สาขาวิศวกรรมควบคุม ตามกฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรม อีก ๑๗ สาขา อาทิ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิศวกกรรมชีวการแพทย์ วิศวกรรมยานยนต์ วิศวกรรมอากาศยาน วิศวกรรมต่อเรือ วิศวกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ วิศวกรรมปิโตรเลียม วิศวกรรมอาหาร วิศวกรรมพลังงาน วิศวกรรมระบบราง ฯลฯ
๒	วิทยาการทางวิศวกรรม (Engineering sciences)	หมวดวิชาทางวิศวกรรม รวมถึง หมวดวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่นำความรู้พื้นฐานด้าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์กายภาพ และบางกรณี รวมถึง วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ โดยขยายเนื้อหาความรู้ พัฒนาแบบจำลอง และวิธีการเพื่อที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม รวมถึงการพัฒนาเป็นฐานความรู้ทางวิศวกรรมเฉพาะสาขาต่อไป
๓	ความรู้ด้านการออกแบบวิศวกรรม (Engineering design knowledge)	ฐานความรู้วิชาการที่ใช้เป็นฐานในการออกแบบทางวิศวกรรมในทางปฏิบัติ รวมถึงประมวลกฎหมาย มาตรฐาน กระบวนการ ข้อมูลจากการทดลอง สังเกต และความรู้จากประสบการณ์การออกแบบทางวิศวกรรมผ่านมาแล้ว
๔	พื้นฐานทางวิศวกรรม (Engineering fundamental)	การจัดระบบหมวดความรู้ของหลักการและแนวคิดของสาขาทางวิศวกรรมโดยนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์พื้นฐานมาประยุกต์ใช้และศึกษาทางวิศวกรรม
๕	ปัญหาทางวิศวกรรม (Engineering problem)	ปัญหาเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในการทำงานต่าง ๆ และต้องการแก้ไขหา ผลลัพธ์หรือข้อสรุป โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถทางวิศวกรรม ทักษะและความชำนาญทางวิศวกรรมมาจัดการ
๖	เทคโนโลยีด้านวิศวกรรม (Engineering technology)	การจัดการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ เทคนิควิธี วัสดุ ชิ้นส่วนงาน ระบบ หรือกระบวนการเพื่อให้สามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้ความรู้และความสามารถทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล

ลำดับ	คำศัพท์	คำอธิบาย
๗	วิทยาการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical sciences)	ชุดความรู้ทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข สถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่นำมาศึกษารวมกันอย่างเป็นระเบียบและเหมาะสม
๘	วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural sciences)	ชุดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในสาขาทางวิศวกรรมเพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงสภาพทางธรรมชาติ ชุดความรู้นี้รวมถึง ความรู้ทางกายภาพ กลศาสตร์ เคมี วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
๙	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate attributes)	ผลลัพธ์ของการศึกษาของหลักสูตรที่กำหนดขอบเขตความรู้ ลักษณะความสามารถและทักษะ ทัศนคติ และความประพฤติของผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรที่เพียงพอในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม
๑๐	ปัญหางานวิศวกรรมที่ซับซ้อน (Complex engineering problem)	ปัญหางานวิศวกรรมที่ต้องใช้ความรู้ทางวิศวกรรมในเชิงลึกเพื่อพิจารณาหาผลลัพธ์ซึ่งโดยส่วนมากเป็นความรู้ทางวิศวกรรมในชั้นแนวหน้า และมีลักษณะของปัญหาดังต่อไปนี้ ๑. เกี่ยวพันกับการใช้เทคโนโลยีและวิศวกรรมที่หลากหลาย หรือ มีปัญหาความไม่สอดคล้องทางเทคโนโลยีและวิศวกรรมและประเด็นในการพิจารณาอื่น ๒. ไม่มีผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหาที่ชัดเจนและมีแนวความคิดของผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหาที่มีความคิดริเริ่มในเชิงนามธรรมและต้องการการวิเคราะห์เพื่อหาแบบจำลองของผลลัพธ์ที่เหมาะสม ๓. ต้องใช้ความรู้จากงานวิจัยพัฒนาทางวิศวกรรมเฉพาะสาขาในระดับแนวหน้าและยินยอมให้เริ่มต้นจากการศึกษาวิเคราะห์แก้ไขปัญหาจากความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม ๔. เป็นประเด็นปัญหาที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน ๕. เป็นปัญหาที่ไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมกำกับการทำงาน ๖. เป็นประเด็นปัญหาความขัดแย้งจากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีความหลากหลายมีผลกระทบสำคัญต่อเนื้องานต่าง ๆ ในวงกว้าง ๗. เป็นปัญหาระดับสูงที่มีองค์ประกอบหลากหลายของงานและปัญหาในระดับล่าง (อธิบายความจากนิยามของคำศัพท์ complex engineering problem ของ IEA)

ลำดับ	คำศัพท์	คำอธิบาย
๑๑	งานวิศวกรรมที่ซับซ้อน (Complex engineering activities)	IEA นิยามว่า เป็นงานวิศวกรรมหรือโครงงานวิศวกรรมที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ ๑. เกี่ยวพันกับการใช้ทรัพยากรของงานที่หลากหลาย (รวมถึง ทรัพยากรมนุษย์ เครื่องจักรและอุปกรณ์ วัสดุ วัตถุดิบ ข้อมูล และเทคโนโลยีวิศวกรรม) ๒. ต้องการการแก้ไขปัญหาจากความขัดแย้งที่เกิดขึ้นจากความหลากหลายของงานในด้านต่าง ๆ ของโครงงาน เช่น ความไม่สอดคล้องทางเทคโนโลยีวิศวกรรม และประเด็นผลกระทบต่าง ๆ ๓. เกี่ยวพันกับการใช้หลักการทางวิศวกรรมและการใช้ความรู้จากงานวิจัยพัฒนาใหม่ที่ไม่เคยทำมาก่อน ๔. มีผลกระทบสำคัญต่องานต่าง ๆ ที่ยากต่อการคาดการณ์ผลกระทบและอาจต้องการการผ่อนคลายของมาตรการติดตาม ๕. เป็นงานที่ใช้ประสบการณ์ที่ได้จากการทดลองใช้หลักการพื้นฐานทางวิศวกรรม (อธิบายความจากนิยามของคำศัพท์ Complex engineering activities ของ IEA)
๑๒	ปัญหางานวิศวกรรมทั่วไป (Broadly-defined problem)	ปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถแก้ไขได้โดยใช้การประมวลรายละเอียดและความรู้ทางวิชาชีพเฉพาะสาขาที่เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ได้รับพัฒนามาแล้ว และมีลักษณะของปัญหาดังนี้ ๑. มีองค์ประกอบของปัญหาที่มีความหลากหลายและอาจมีข้อจำกัดที่ขัดแย้งกัน ๒. สามารถแก้ไขปัญหาโดยการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีวิศวกรรมที่ได้รับการพิสูจน์ผลแล้ว ๓. ต้องการใช้หลักการ ความรู้ และวิธีปฏิบัติที่กำหนดในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมที่เน้นการใช้เทคโนโลยีที่มีใช้กันอยู่แล้วให้ได้ผลลัพธ์และเรียนรู้การแก้ไขปัญหาภายในสภาพแวดล้อมของการทำงานหลากหลายสาขาวิชาชีพทางวิศวกรรม ๔. เป็นปัญหาที่มีรูปแบบของการแก้ไขปัญหาที่ได้รับการยอมรับกันอยู่แล้ว ๕. อาจเป็นปัญหาที่มีองค์ประกอบบางส่วนไม่ได้ระบุในมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม ๖. มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีความหลากหลายทางด้านความคิดและความต้องการ ๗. เป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อเนื่องในระดับท้องถิ่นและอาจขยายกว้างมากขึ้น ๘. เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน (อธิบายความจากนิยามของคำศัพท์ Broadly-defined problems ของ IEA)

ลำดับ	คำศัพท์	คำอธิบาย
๑๓	งานวิศวกรรมทั่วไป (Broadly-defined activities)	งานวิศวกรรมทั่วไปหมายถึงกิจกรรมหรือโครงการวิศวกรรมที่มีลักษณะดังนี้ ๑. เกี่ยวพันกับการใช้ทรัพยากรของงานที่หลากหลาย (รวมถึง ทรัพยากรมนุษย์ เครื่องจักรและอุปกรณ์ วัสดุ วัตถุดิบ ข้อมูล และเทคโนโลยีวิศวกรรม) ๒. เกี่ยวพันกับการหาผลลัพธ์ของปัญหาที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ระหว่างเทคโนโลยี วิศวกรรม และประเด็นต่าง ๆ ที่อาจมีข้อขัดแย้งกัน ๓. เกี่ยวพันกับการใช้วัสดุ เทคโนโลยี หรือกระบวนงานใหม่ที่ยังไม่มีมาตรฐานกำกับ ๔. สามารถคาดการณ์ผลกระทบของปัญหาต่อเนื่องในระดับท้องถิ่นและอาจมีผลกระทบที่ขยายกว้างมากขึ้น ๕. ใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับกระบวนงานและวิธีปฏิบัติงานตามปกติ (อธิบายความจากนิยามของคำศัพท์ Broadly-defined activities ของ IEA)

ตารางลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

สภาวิศวกร

ลำดับ	**ลักษณะสมบัติ** (Attributes)	**ความแตกต่างของลักษณะสมบัติ**	**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์**(Engineering Program) **ตามข้อตกลง** Washington Accord	**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม** (Engineering Technology Program) **ตามข้อตกลง** Sydney Accord
1	ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge)	ระดับความรู้ทางกว้าง และทางลึก หมวดความรู้ ทฤษฎี และการฝึกปฏิบัติ	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อนิยามและใช้ ขั้นตอนงาน กระบวนการ ระบบงานหรือวิธีการทางวิศวกรรม
2	การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)	ระดับความซับซ้อนของการวิเคราะห์ปัญหา	สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้ หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และวิทยาการทางวิศวกรรมศาสตร์	สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และอุปกรณ์ อย่างเหมาะสมตามสาขาความชำนาญ
3	การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions)	ระดับความกว้างขวาง และความจำเพาะของปัญหาทางวิศวกรรม (เป็นปัญหาที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน หรือเป็นปัญหาที่เคยพบมาแล้ว หรือเป็นปัญหาที่มีข้อกำหนดการดำเนินการมาก่อน)	สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทางเทคโนโลยีวิศวกรรมทั่วไป และมีส่วนช่วยออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม
4	การสืบค้น (Investigation)	ระดับความรู้ทางกว้าง และทางลึกของการสืบค้นและการทดสอบ ทดลอง	สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้	สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป จากการกำหนดตำแหน่ง การค้นหาและเลือกใช้ข้อมูลจากมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ ฐานข้อมูล การสืบค้นทางเอกสาร การออกแบบการทดสอบและทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เชื่อถือได้
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage)	ระดับความเข้าใจในการใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม	สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ	สามารถเลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมทั่วไปที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ
6	วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society)	ระดับความรู้และความรับผิดชอบ	สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ได้รับ มาประเมินประเด็นและผลกระทบต่างๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวพันกับการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	สามารถแสดงว่ามีความเข้าใจในประเด็นต่างๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวพันกับการปฏิบัติวิชาชีพในระดับเทคโนโลยีวิศวกรรม
7	สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability)	ประเภทของคำตอบของปัญหา	สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหางานทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน	สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหางานด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมในบริบทของสังคม และ สิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน
8	จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics)	ความเข้าใจและระดับของการปฏิบัติวิชาชีพ	สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมี สำนึกรับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	มีความเข้าใจและมีสำนึกรับผิดชอบต่อการมาตรฐานปฏิบัติวิชาชีพในระดับเทคโนโลยีวิศวกรรม

9	การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นเป็นทีม (Individual and Team work)	บทบาทและความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายทางเทคนิค
10	การสื่อสาร (Communication)	ระดับของการสื่อสารตามประเภทของกิจกรรมที่ต้องทำ	สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมทั่วไปกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน
11	การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance)	ระดับของการจัดการที่ต้องดำเนินการและความแตกต่างของงาน	สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจหลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจหลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ
12	การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning)	การเตรียมตัวและความลึกของการเรียนรู้ต่อเนื่อง	ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางความรู้เฉพาะด้านเทคโนโลยีวิศวกรรม

ที่มา: Graduate Attribute Profiles, "Graduate Attributes and Professional Competencies" Version 3:, 21 June 2013, International Engineering Alliance(IEA).

ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord
สภาวิศวกร

ลำดับ	ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord	ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord
1	WK1: ความรู้และความเข้าใจทฤษฎีเชิงระบบของหมวดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติที่นำไปใช้ในแต่ละสาขาทางวิศวกรรม WK1: A systematic, theory-based understanding of the natural sciences applicable to the discipline	SK1: ความรู้และความเข้าใจทฤษฎีเชิงระบบของหมวดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติที่นำไปใช้ในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม SK1: A systematic, theory-based understanding of the natural sciences applicable to the sub-discipline
2	WK2: แนวคิดและหลักการขององค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข สถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และการทำแบบจำลองที่นำไปใช้ในแต่ละสาขาทางวิศวกรรม WK2: Conceptually-based mathematics, numerical analysis, statistics and formal aspects of computer and information science to support analysis and modelling applicable to the discipline	SK2: แนวคิดและหลักการขององค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข สถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และการทำแบบจำลองที่นำไปใช้ในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม SK2: Conceptually-based mathematics, numerical analysis, statistics and aspects of computer and information science to support analysis and use of models applicable to the sub-discipline

ลำดับ	ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord	ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord
3	WK3: ความรู้และทฤษฎีเชิงระบบในการวางหลักเกณฑ์พื้นฐานทางวิศวกรรมที่กำหนดในแต่ละสาขาทางวิศวกรรม WK3: A systematic, theory-based formulation of engineering fundamentals required in the engineering discipline	SK3: ความรู้และทฤษฎีเชิงระบบในการวางหลักเกณฑ์พื้นฐานทางวิศวกรรมที่กำหนดในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม SK3: A systematic, theory-based formulation of engineering fundamentals required in an accepted sub-discipline
4	WK4: ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมที่ให้องค์ความรู้และกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการปฏิบัติวิชาชีพ ที่ส่วนใหญ่เป็นองค์ความรู้แถวหน้าของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม WK4: Engineering specialist knowledge that provides theoretical frameworks and bodies of knowledge for the accepted practice areas in the engineering discipline; much is at the forefront of the discipline.	SK4: ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมที่ให้องค์ความรู้และกรอบทฤษฎีที่ใช้ในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม SK4: Engineering specialist knowledge that provides theoretical frameworks and bodies of knowledge for an accepted sub-discipline
5	WK5: ความรู้ที่นำไปใช้ในการออกแบบทางวิศวกรรม ในการปฏิบัติวิชาชีพ WK5: Knowledge that supports engineering design in a practice area	SK5: ความรู้ที่นำไปใช้ในการออกแบบทางวิศวกรรม ที่นำเทคโนโลยีทางวิศวกรรมมาใช้ในการปฏิบัติวิชาชีพ SK5: Knowledge that supports engineering design using the technologies of a practice area

ลำดับ	ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord	ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord
6	WK6: ความรู้และเทคโนโลยีในการปฏิบัติวิชาชีพของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม WK6: Knowledge of engineering practice (technology) in the practice areas in the engineering discipline	SK6: ความรู้ด้านเทคโนโลยีทางวิศวกรรมที่นำไปใช้ในการปฏิบัติวิชาชีพในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม SK6: Knowledge of engineering technologies applicable in the sub-discipline
7	WK7: บทบาทของงานวิศวกรรมต่อสังคม และประเด็นที่กำหนดไว้ในการปฏิบัติวิชาชีพของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม ได้แก่ จรรยาบรรณและความรับผิดชอบของวิศวกรต่อความปลอดภัยสาธารณะ ผลกระทบของการทำงานวิศวกรรมต่อสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน WK7: Comprehension of the role of engineering in society and identified issues in engineering practice in the discipline: ethics and the professional responsibility of an engineer to public safety; the impacts of engineering activity: economic, social, cultural, environmental and sustainability	SK7: บทบาทของงานด้านเทคโนโลยีทางวิศวกรรมต่อสังคม และประเด็นที่กำหนดไว้ในทำงานด้านเทคโนโลยีทางวิศวกรรม ได้แก่ จรรยาบรรณและผลกระทบต่อสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน SK7: Comprehension of the role of technology in society and identified issues in applying engineering technology: ethics and impacts: economic, social, environmental and sustainability

ลำดับ	**ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord**	**ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord**
8	WK8: การสืบค้นหัวข้อความรู้ในการวิจัยของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม WK8: Engagement with selected knowledge in the research literature of the discipline	SK8: การสืบค้นหัวข้อความรู้ทางเทคโยโลยีในการวิจัยของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม SK8: Engagement with the technological literature of the discipline
9	หลักสูตรการศึกษาที่ให้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์และพัฒนาลักษณะของบัณฑิต ที่มีระยะเวลาศึกษา 4-5 ปีการศึกษาขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของนิสิตนักศึกษารับเข้า A programme that builds this type of knowledge and develops the attributes listed below is typically achieved in 4 to 5 years of study, depending on the level of students at entry.	หลักสูตรการศึกษาที่ให้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์และพัฒนาลักษณะของบัณฑิต ที่มีระยะเวลาศึกษาปกติ 3-4 ปีการศึกษาขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของนิสิตนักศึกษารับเข้า A programme that builds this type of knowledge and develops the attributes listed below is typically achieved in 3 to 4 years of study, depending on the level of students at entry.

ภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ปีการศึกษา 2562 ประจำปี 2563 ที่ตอบแบบสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิต จำแนกตามหลักสูตร/สถานภาพการทำงาน และการมีงานทำตรงสาขา

3.จำนวนและร้อยละของการตอบแบบสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ปีการศึกษา 2562 ประจำปี 2563 ที่ตอบแบบสำรวจภาวะการมีงานทำของบัณฑิต จำแนกตามหลักสูตร/สถานภาพการทำงาน และการมีงานทำตรงสาขา

(ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2564)

หลักสูตร	ข้อมูลผู้สำเร็จการศึกษา 2561: จำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม	ร้อยละการตอบแบบสอบถาม	สถานภาพการทำงานปัจจุบัน – มีงานทำ – มีงานทำก่อนที่จะเข้ามา: มีงานทำ	ประกอบอาชีพอิสระ	รวม	ระหว่างศึกษา/หลังสำเร็จการศึกษา: มีงานทำ	ประกอบอาชีพอิสระ	รวม: จำนวน	รวม: ร้อยละ	รวมทำงานทั้งหมด: จำนวน	รวมทำงานทั้งหมด: ร้อยละ	ไม่ได้ทำงาน (ไม่นำมาคิด): ศึกษาต่อ	เกณฑ์ทหาร	อุปสมบท	ไม่มีงานทำ: จำนวน	ไม่มีงานทำ: ร้อยละ	รวมไม่มีงานทำ	เงินเดือน (ไม่รวมผู้มีงานทำก่อนศึกษา และผู้ไม่ระบุ)	ทำงานตรง/ไม่ตรง กับสาขา: ตรง	ไม่ตรง	ความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตร
คณะวิศวกรรมศาสตร์																						
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	60	46	76.67	6	-	6	19	2	21	45.65	27	58.70	-	1	-	18	39.13	19	21,100.00	17	4	4.13
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	36	35	97.22	-	-	-	19	2	21	60.00	21	60.00	-	2	1	11	31.43	14	15,225.00	6	15	4.6
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	86	77	89.53	-	-	-	42	3	45	58.44	45	58.44	-	9	1	23	29.87	33	17,377.78	36	9	4.59
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	76	75	98.68	-	-	-	31	2	33	44.00	33	44.00	2	4	1	35	46.67	42	16,778.79	23	10	4.59
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	91	73	80.22	-	-	-	51	2	53	72.60	53	72.60	1	4	-	15	20.55	20	17,448.11	49	4	4.56
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ	36	36	100.00	-	-	-	9	1	10	27.78	10	27.78	-	2	1	23	63.89	26	15,767.00	7	3	4.51
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	33	33	100.00	-	-	-	12	-	12	36.36	12	36.36	1	-	-	20	60.61	21	15,833.33	5	7	4.48
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	82	76	92.68	-	-	-	34	4	38	50.00	38	50.00	2	1	1	33	43.42	37	17,907.89	26	12	4.76
	500	**451**	**90.20**	**6**	**0**	**6**	**217**	**16**	**233**	**51.66**	**239**	**52.99**	**6**	**23**	**5**	**178**	39.47	**212**	**17,179.74**	**169**	**64**	**4.53**

ความพึงพอใจของนายจ้าง/ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิตต่อการปฏิบัติงานของบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2562

วิเคราะห์ความพึงพอใจของนายจ้าง/ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิตต่อการปฏิบัติงานของบัณฑิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2562

คุณลักษณะบัณฑิตตามกรอบ TQF	คอมพิวเตอร์ (9)		เคมี (8)		เครื่องกล (15)		ไฟฟ้า (13)		โยธา (20)		วัสดุ (6)		สิ่งแวดล้อม (8)		อุตสาหการ (15)		รวม (94)	
	ค่าเฉลี่ย	S.D	ค่าเฉลี่ย	S.D	ค่าเฉลี่ย	S.D	ค่าเฉลี่ย	S.D	ค่าเฉลี่ย	S.D	ค่าเฉลี่ย	S.D	ค่าเฉลี่ย	S.D	ค่าเฉลี่ย	S.D	ค่าเฉลี่ย	S.D
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	**4.21**	**0.64**	**4.09**	**0.67**	**4.11**	**0.72**	**4.30**	**0.46**	**4.20**	**0.58**	**4.44**	**0.54**	**4.38**	**0.61**	**4.36**	**0.72**	**4.26**	**0.62**
1.1 การยึดมั่นในจรรยาบรรณในวิชาชีพ	4.00	0.63	4.13	0.64	4.13	0.74	4.18	0.40	4.25	0.64	4.50	0.55	4.14	0.75	4.20	0.73	4.19	0.64
1.2 มีวินัย ซื่อสัตย์ เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ	4.27	0.79	4.13	0.69	4.07	0.59	4.45	0.52	4.20	0.62	4.33	0.52	4.43	0.52	4.40	0.66	4.29	0.61
1.3.มีจิตสาธารณะ มีน้ำใจ และรักษาขนบธรรมเนียมประเพณี	4.36	0.50	4.00	0.69	4.13	0.83	4.27	0.47	4.15	0.49	4.50	0.55	4.57	0.55	4.47	0.78	4.31	0.61
ด้านความรู้	**4.18**	**0.62**	**3.92**	**0.65**	**4.13**	**0.61**	**4.06**	**0.65**	**4.03**	**0.68**	**4.00**	**0.89**	**4.19**	**0.68**	**4.24**	**0.74**	**4.09**	**0.69**
2.1 มีองค์ความรู้พื้นฐานในสาขาวิชา	4.00	0.63	3.75	0.76	4.20	0.68	4.00	0.77	4.05	0.60	4.00	0.89	4.14	0.75	4.13	0.90	4.03	0.75
2.2.สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในการทำงานได้อย่างเหมาะสม	4.09	0.70	3.75	0.49	3.93	0.46	3.91	0.54	3.85	0.67	4.00	0.89	3.86	0.75	3.93	0.82	3.92	0.67
2.3 ใฝ่เรียนรู้ และแสวงหาความรู้เพิ่มเติม	4.45	0.52	4.25	0.69	4.27	0.70	4.27	0.65	4.20	0.77	4.00	0.89	4.57	0.55	4.67	0.51	4.34	0.66
ด้านทักษะทางปัญญา	**4.24**	**0.67**	**3.96**	**0.65**	**3.98**	**0.63**	**4.06**	**0.57**	**4.02**	**0.66**	**3.83**	**0.75**	**3.91**	**0.67**	**3.98**	**0.78**	**4.00**	**0.67**
3.1 มีทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ	4.18	0.60	4.13	0.58	3.93	0.70	4.09	0.54	4.05	0.60	3.83	0.75	3.86	0.63	4.07	0.76	4.02	0.65
3.2 สามารถบูรณาการความรู้และมีความคิดริเริ่มเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม	4.18	0.75	3.88	0.69	4.07	0.59	4.00	0.63	4.00	0.65	3.83	0.75	3.86	0.75	4.00	0.82	3.98	0.70
3.3 มีทักษะในการตัดสินใจอย่างมีวิจารณาญาณ	4.36	0.67	3.88	0.69	3.93	0.59	4.09	0.54	4.00	0.73	3.83	0.75	4.00	0.63	3.87	0.76	4.00	0.67
ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	**4.58**	**0.50**	**4.13**	**0.69**	**4.13**	**0.67**	**4.46**	**0.50**	**4.33**	**0.67**	**4.33**	**0.71**	**4.38**	**0.63**	**4.53**	**0.73**	**4.36**	**0.64**
4.1 มีความรับผิดชอบในการทำงาน	4.45	0.52	4.13	0.69	4.13	0.64	4.55	0.52	4.30	0.66	4.33	0.82	4.57	0.52	4.47	0.78	4.37	0.64
4.2 มีความยืดหยุ่น สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสถานการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี	4.55	0.52	4.13	0.69	4.20	0.68	4.55	0.52	4.35	0.75	4.50	0.55	4.14	0.82	4.40	0.78	4.35	0.66
4.3 มีทัศนคติที่ดีในการทำงานและมีความมุ่งมั่นต่อความสำเร็จ	4.73	0.47	4.13	0.69	4.07	0.70	4.27	0.47	4.35	0.59	4.17	0.75	4.43	0.55	4.73	0.63	4.36	0.61
ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสาสนเทศ	**4.33**	**0.49**	**4.17**	**0.65**	**3.98**	**0.58**	**3.97**	**0.70**	**4.13**	**0.57**	**4.05**	**0.82**	**4.28**	**0.71**	**4.42**	**0.75**	**4.17**	**0.66**
5.1 สามารถวิเคราะห์และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ	4.36	0.50	4.00	0.58	3.93	0.59	4.00	0.63	4.20	0.52	3.83	0.75	4.57	0.55	4.47	0.65	4.17	0.60
5.2 สามารถปฏิบัติงานได้หลากหลายและสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างเหมาะสม	4.27	0.47	4.25	0.69	3.87	0.52	3.91	0.70	4.15	0.49	4.00	0.89	4.14	0.75	4.40	0.75	4.12	0.66
5.3 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างเข้าใจ	4.36	0.50	4.25	0.69	4.13	0.64	4.00	0.77	4.05	0.69	4.33	0.82	4.14	0.82	4.40	0.85	4.21	0.72
รวม	**4.31**	**0.60**	**4.05**	**0.60**	**4.07**	**0.62**	**4.17**	**0.61**	**4.14**	**0.64**	**4.13**	**0.74**	**4.26**	**0.65**	**4.30**	**0.76**	**4.18**	**0.66**

ผลสำรวจความคิดเห็นนิสิตชั้นปีที่ 4 (รหัสนิสิต 60) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีต่อหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง 2560 กุมภาพันธ์ 2564

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 22 คน (30.56%)

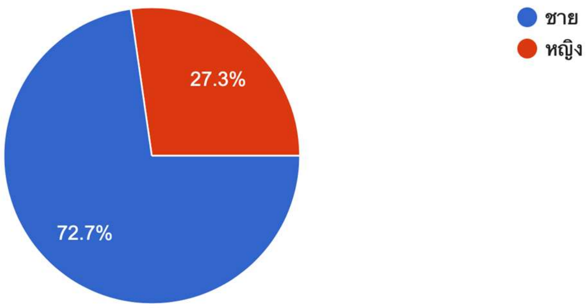
ข้อมูลที่ทำการสำรวจ

1. ข้อมูลทั่วไป
2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
3. หลักสูตรและเนื้อหารายวิชา
    - 3.1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
    - 3.2. วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
    - 3.3. วิชาบังคับทางภาษา
    - 3.4. วิชาบังคับทางวิศวกรรม
    - 3.5. วิชาเลือกทางวิศวกรรม
4. การจัดการเรียนการสอน
5. ความคิดเห็นอื่น ๆ

1. ข้อมูลทั่วไป

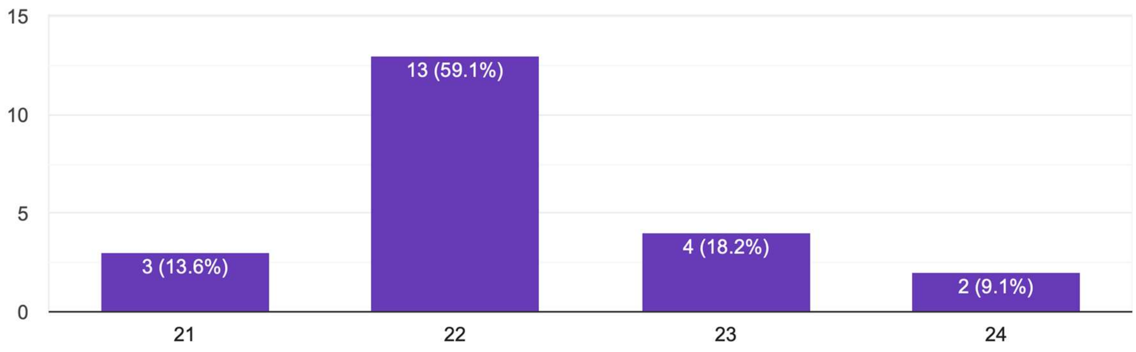
เพศ

22 responses



อายุ

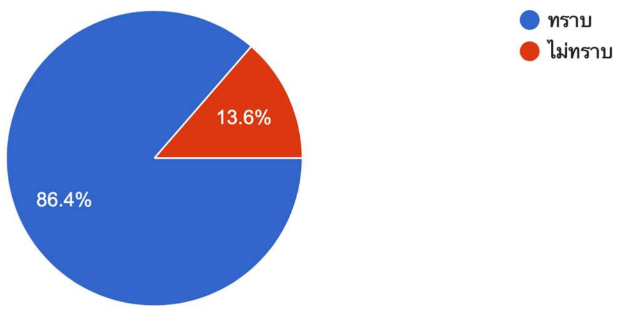
22 responses



2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

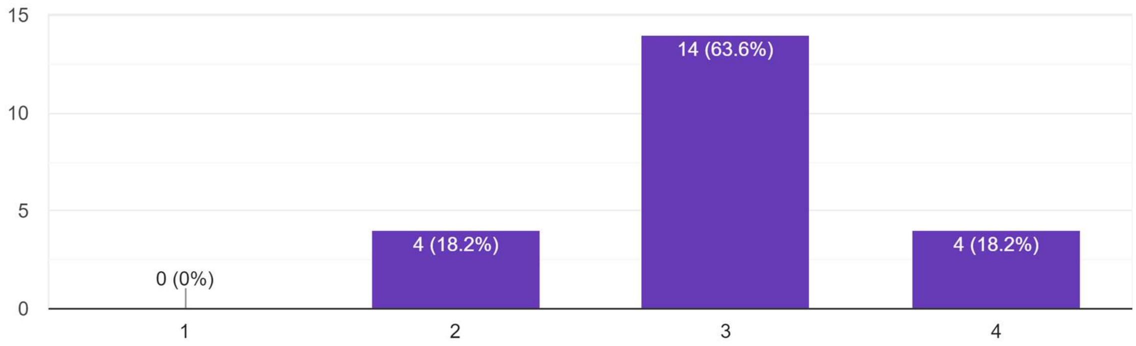
นิสิตทราบถึง ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

22 responses

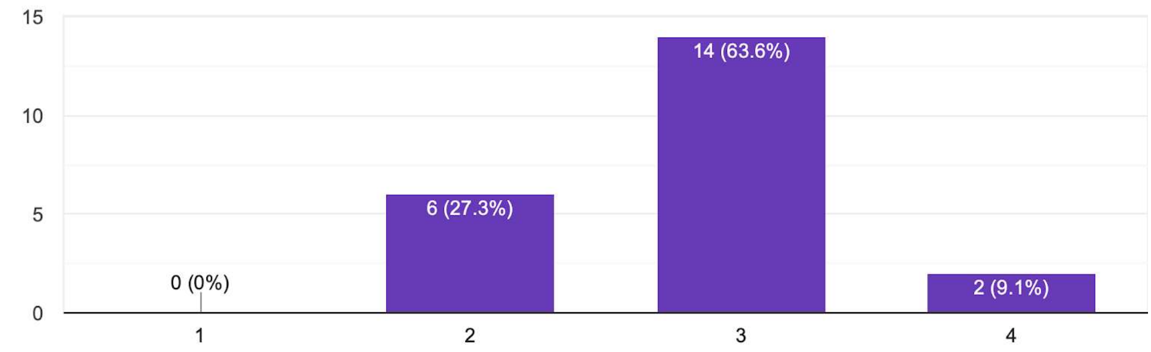


นิสิตคิดว่าตนเองมีทักษะในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นจากหลากหลายอาชีพได้

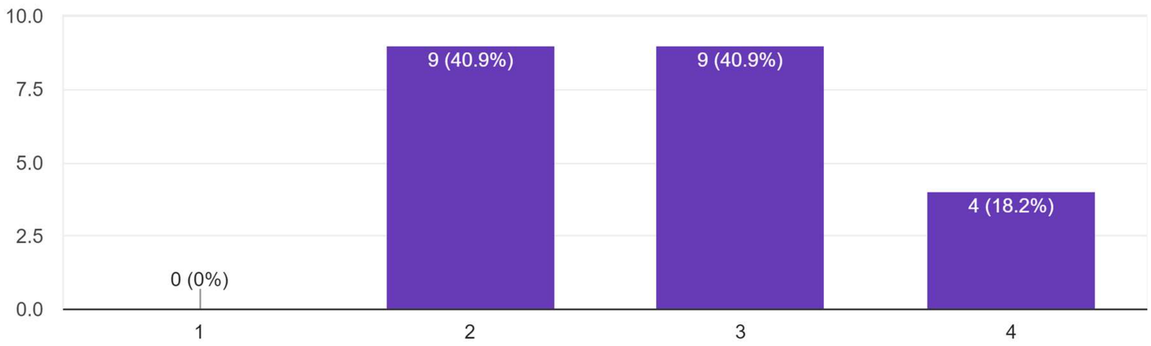
22 responses



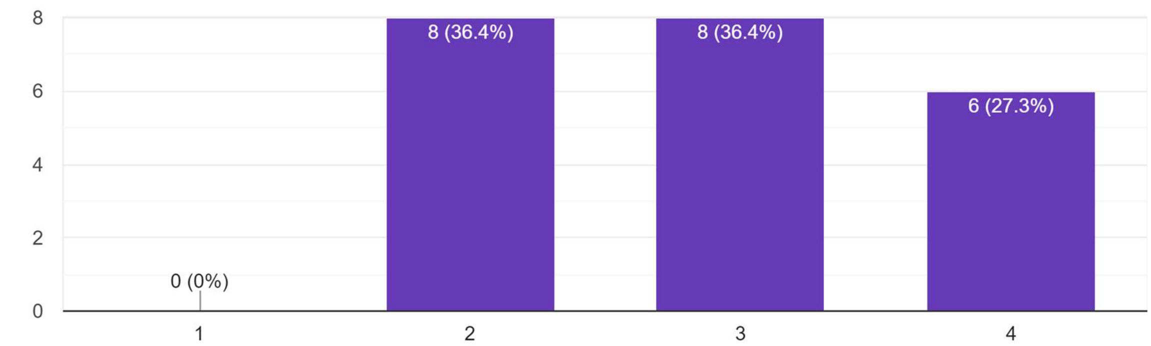
นิสิตคิดว่าตนเองมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสามารถแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม
22 responses



นิสิตมีทักษะในการทำวิจัยเพื่อศึกษาต่อหรือทำงานด้านการวิจัยได้
22 responses



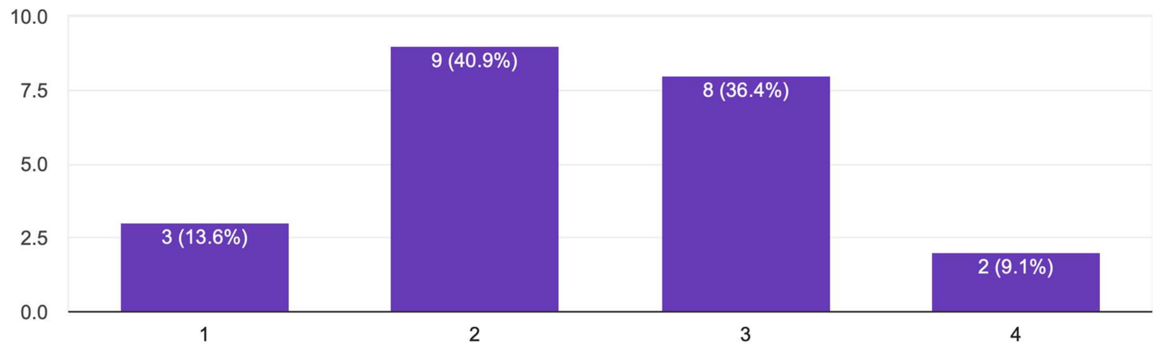
นิสิตคิดว่าตนเองมีความรู้เบื้องต้นเพื่อเป็นผู้ประกอบการในอนาคตได้
22 responses



3. หลักสูตรและเนื้อหารายวิชา

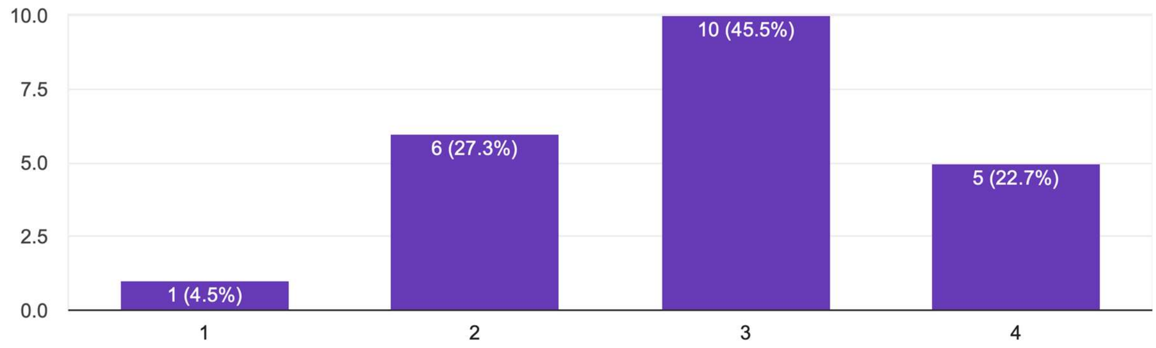
จำนวนวิชา ในหมวดศึกษาทั่วไปมีความเหมาะสม(รายวิชาศึกษาทั่วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต)

22 responses



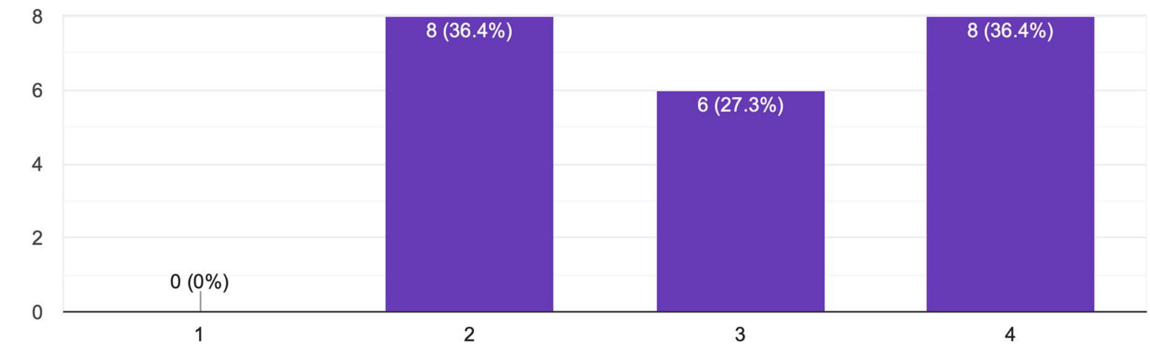
จำนวนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสม (21 หน่วยกิต)

22 responses



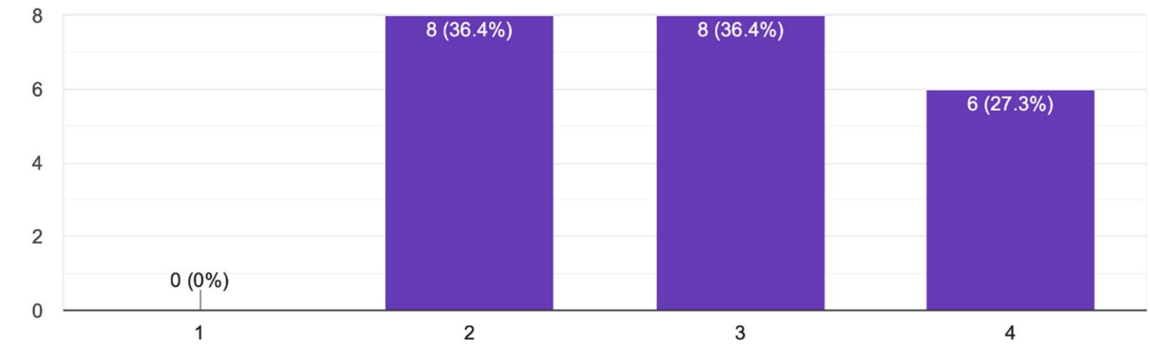
จำนวนวิชาพื้นฐานและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมมีความเหมาะสม (64 หน่วยกิต)

22 responses



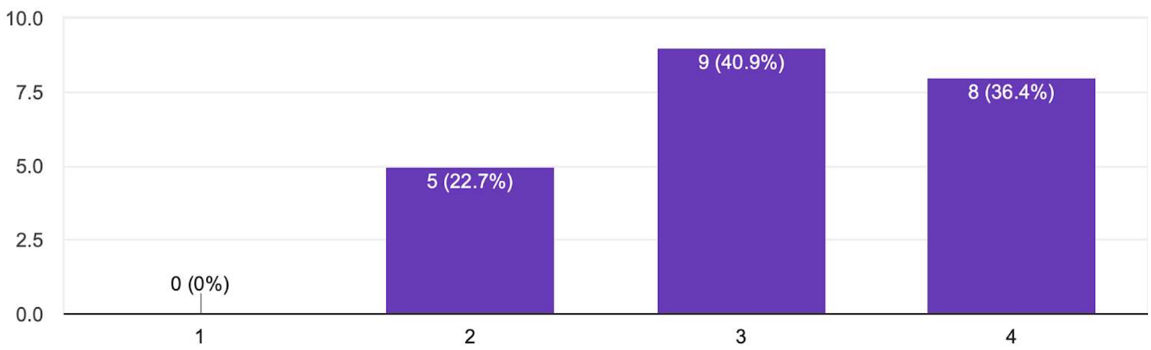
จำนวนวิชาเลือกทางวิศวกรรมตามระเบียบสภาวิศวกร มีความเหมาะสม (6 หน่วยกิต)

22 responses



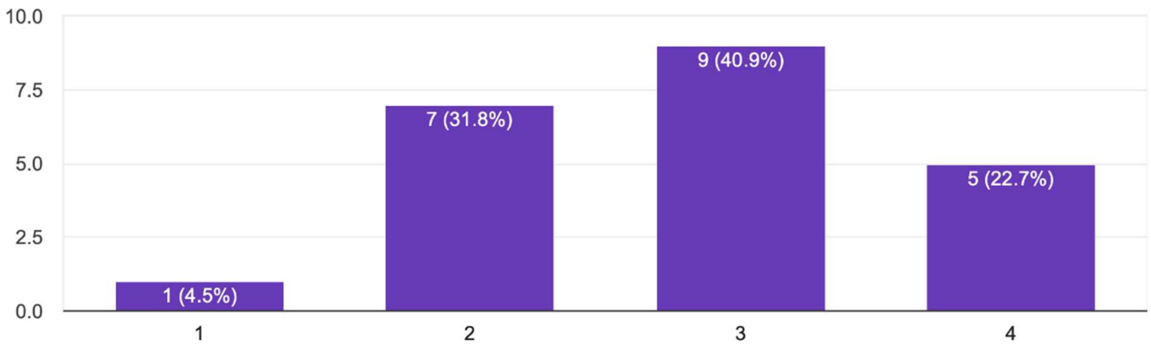
จำนวนวิชาเลือกทางวิศวกรรม มีความเหมาะสม (12 หน่วยกิต)

22 responses



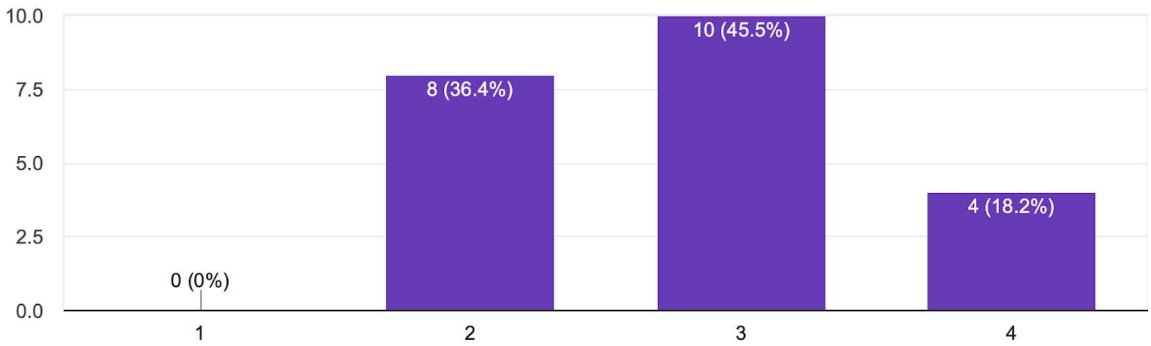
ท่านคิดว่ารายวิชาในหลักสูตรมีความทันสมัย

22 responses



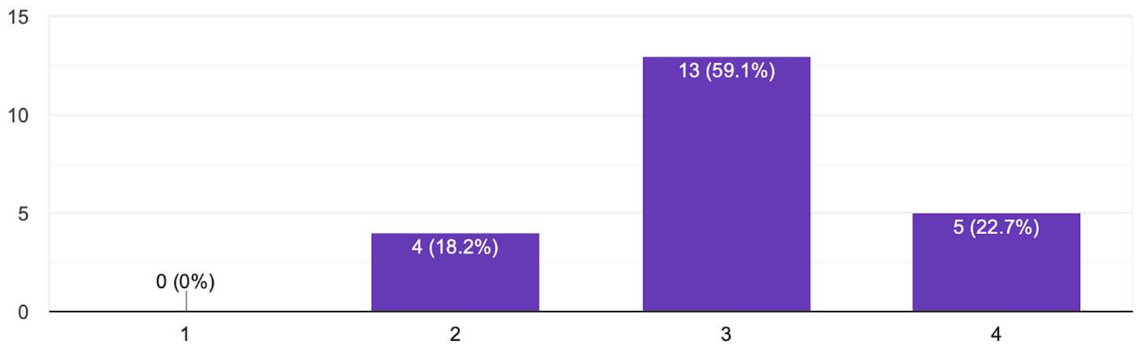
ท่านคิดว่ารายวิชาในหลักสูตรมีความสมบูรณ์เพียงพอในการใช้ประโยชน์ในอนาคต

22 responses



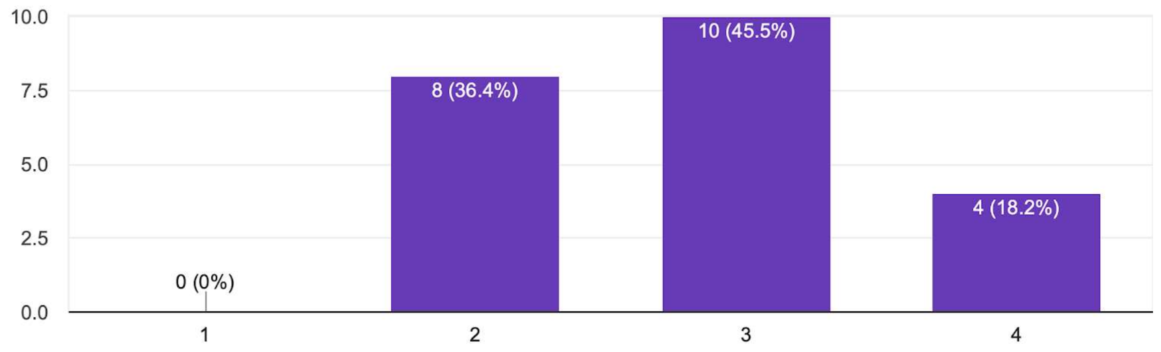
ท่านคิดว่ารายวิชาในหลักสูตรมีความชัดเจนในการประยุกต์ใช้ในอนาคต

22 responses



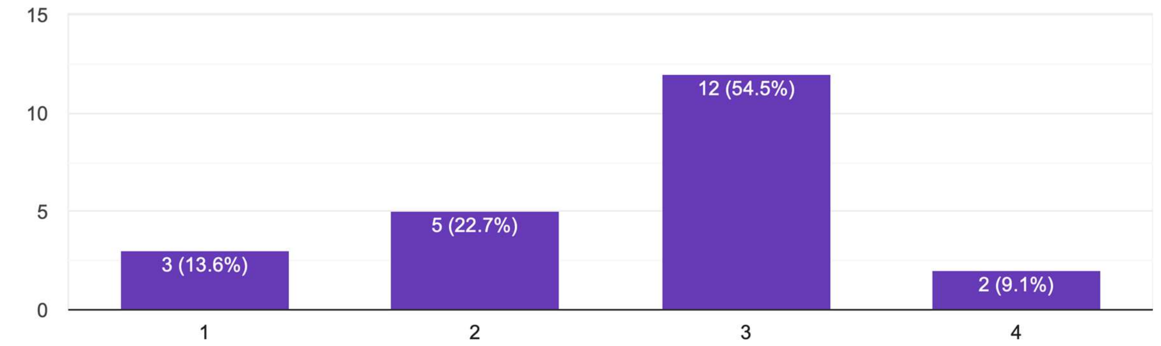
ท่านคิดว่ารายวิชาในหลักสูตรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ การทำวิจัยได้เพียงพอ

22 responses



ท่านคิดว่าจำนวนชั่วโมงเรียนในห้องเรียนต่อชั่วโมงปฏิบัติการมีความเหมาะสม

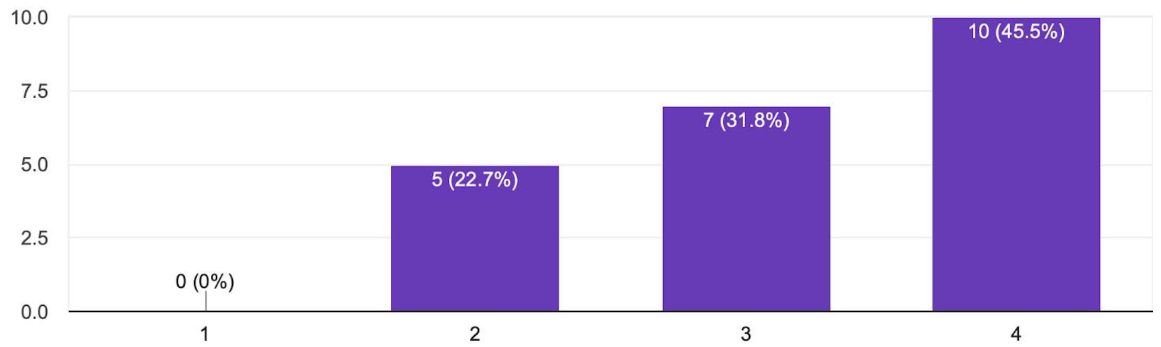
22 responses



3.1 นิสิตคิดว่าวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในกลุ่มนี้มีความจำเป็นต่อการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล

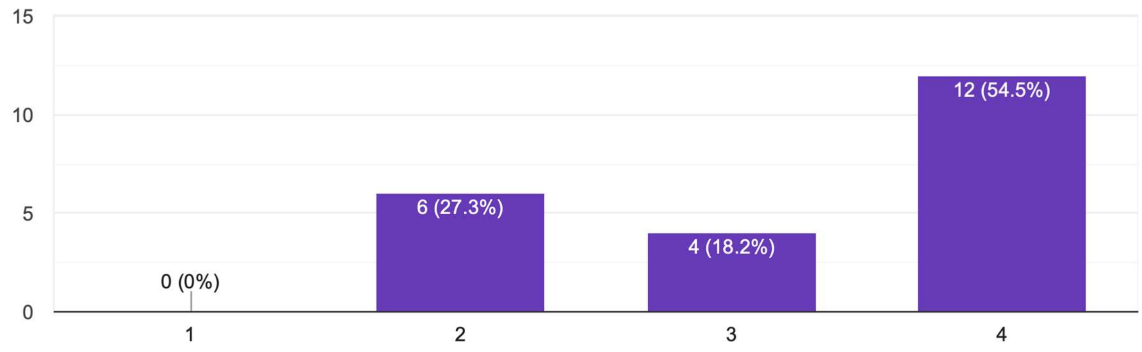
แคลคูลัส 1 และ 2

22 responses



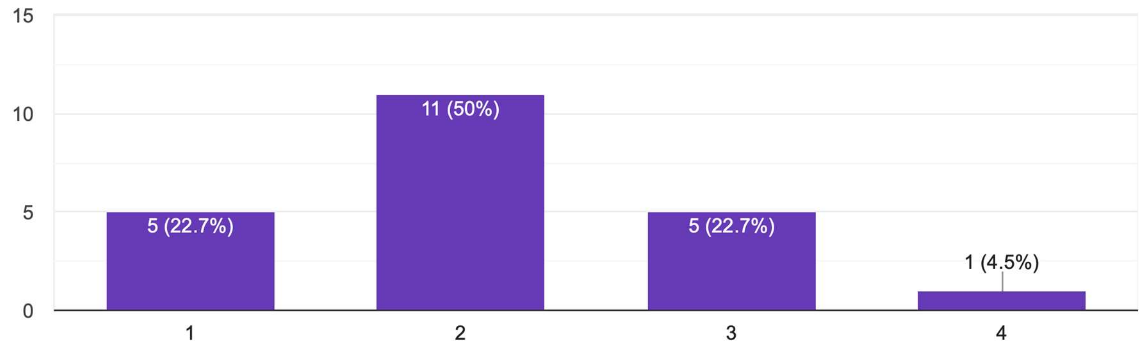
แคลคูลัส 3

22 responses



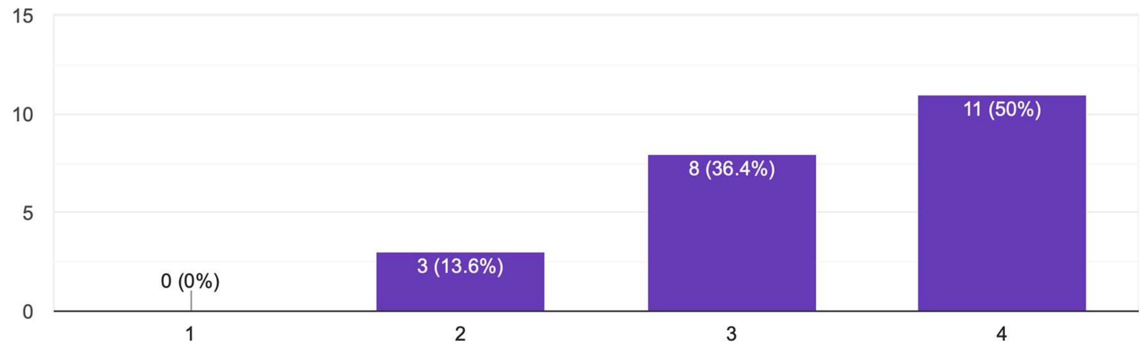
หลักเคมี

22 responses



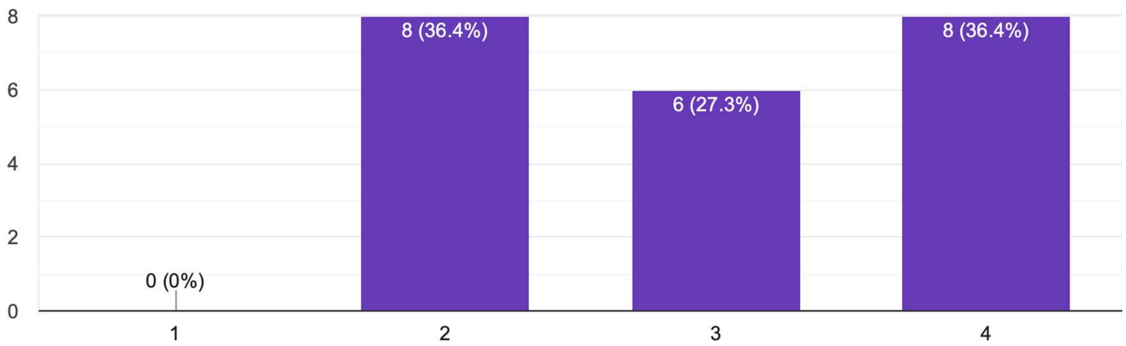
ฟิสิกส์ 1

22 responses



ฟิสิกส์ 2

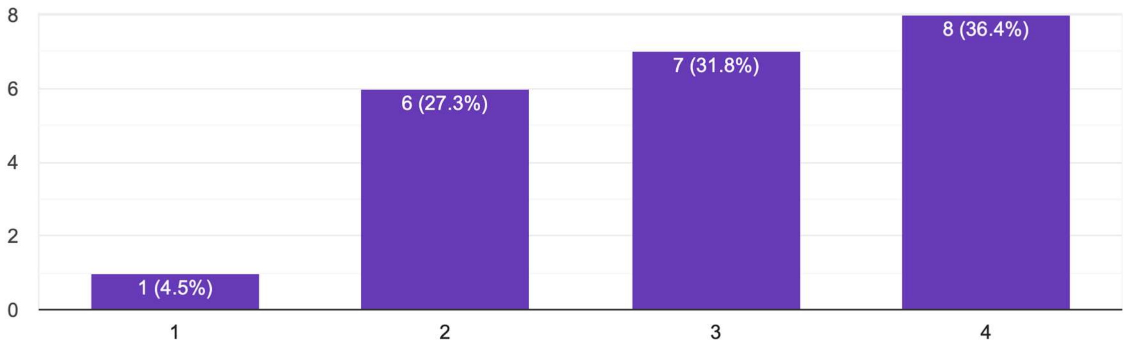
22 responses



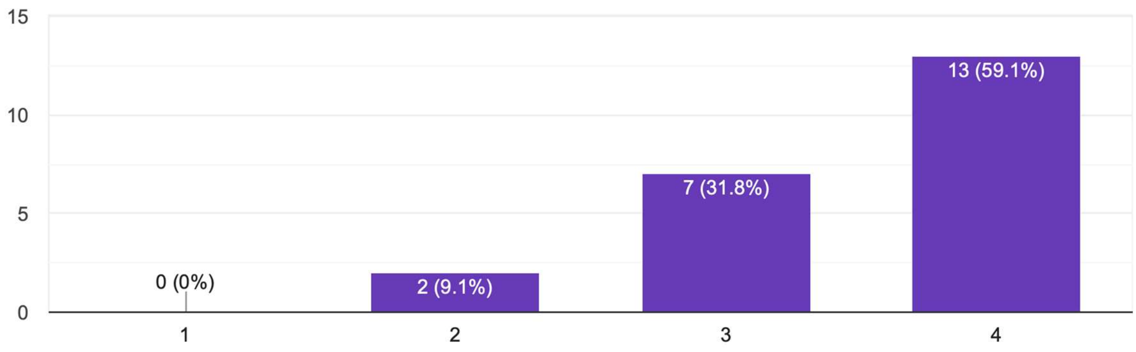
3.2 นิสิตคิดว่าวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมในกลุ่มนี้มีความจำเป็นต่อการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล

กรรมวิธีการผลิต

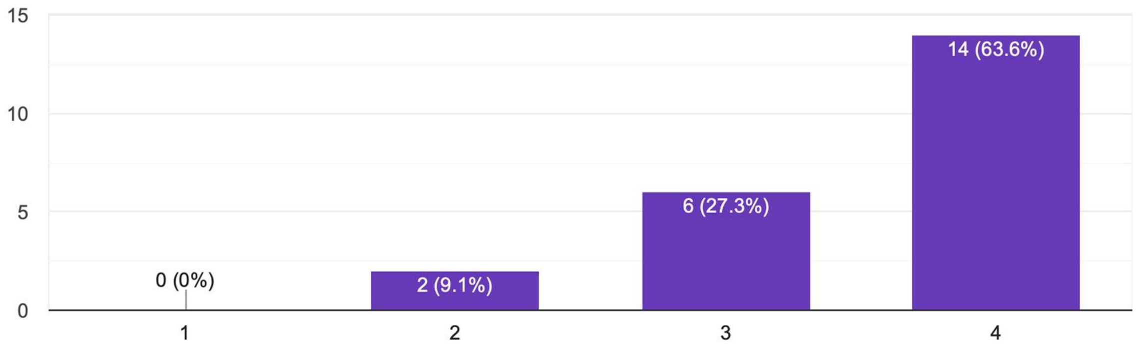
22 responses



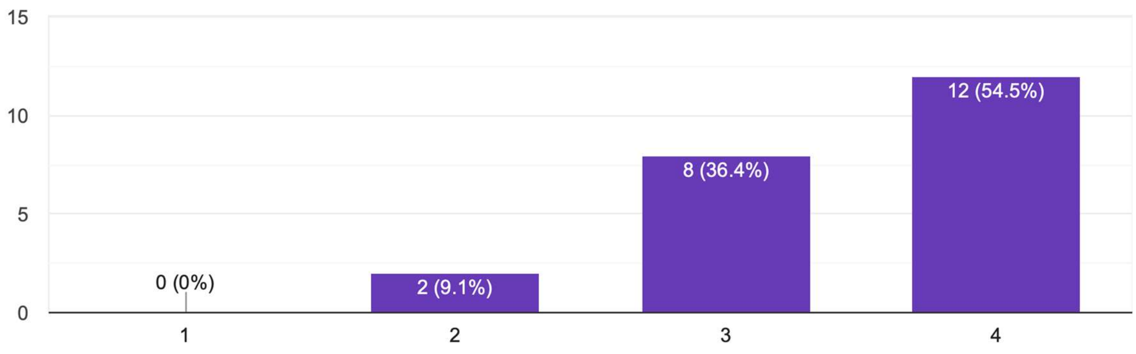
กลศาสตร์วิศวกรรม 1
22 responses



เขียนแบบวิศวกรรม
22 responses

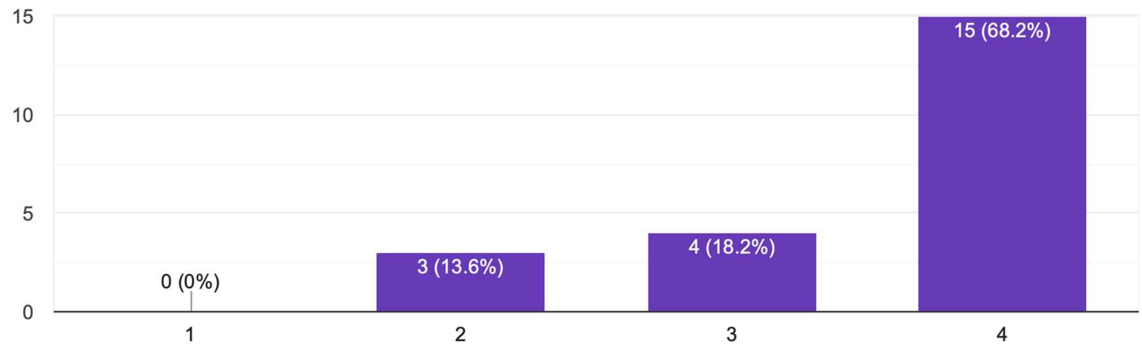


กลศาสตร์วิศวกรรม 2
22 responses



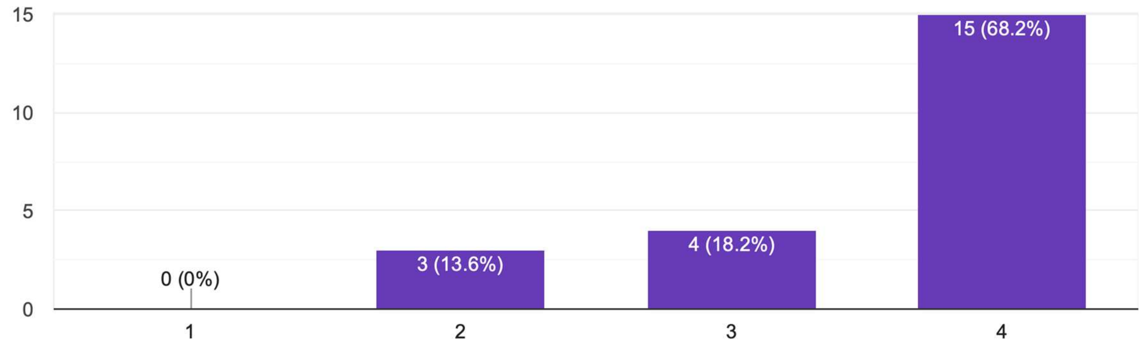
อุณหพลศาสตร์ 1

22 responses



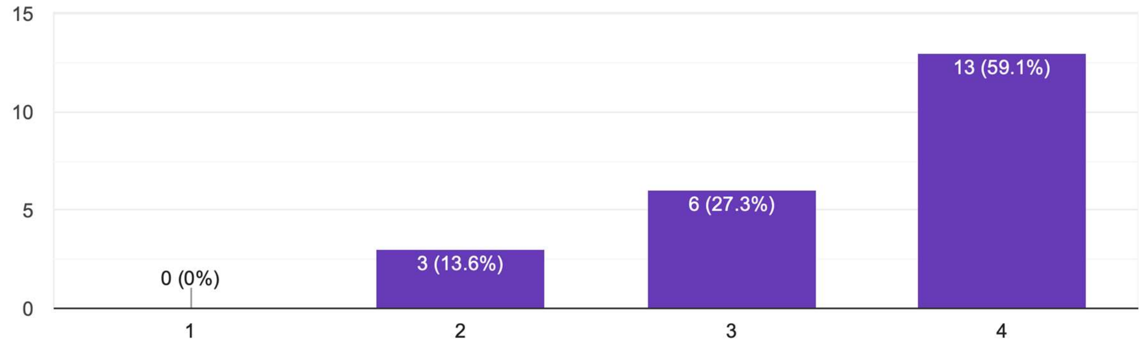
อุณหพลศาสตร์ 2

22 responses



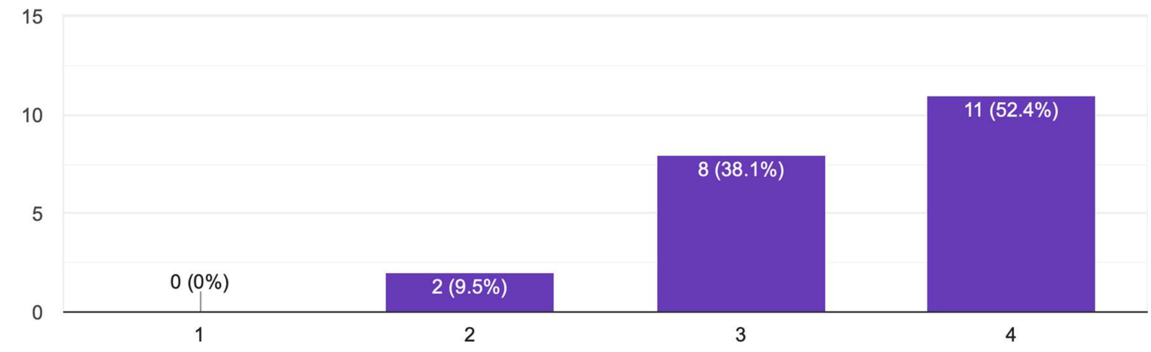
กลศาสตร์ของของไหล

22 responses



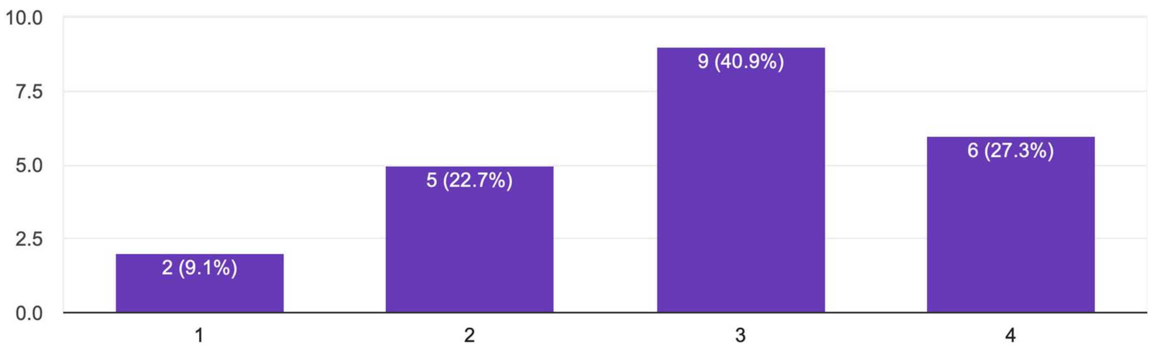
กลศาสตร์ของของแข็ง

21 responses



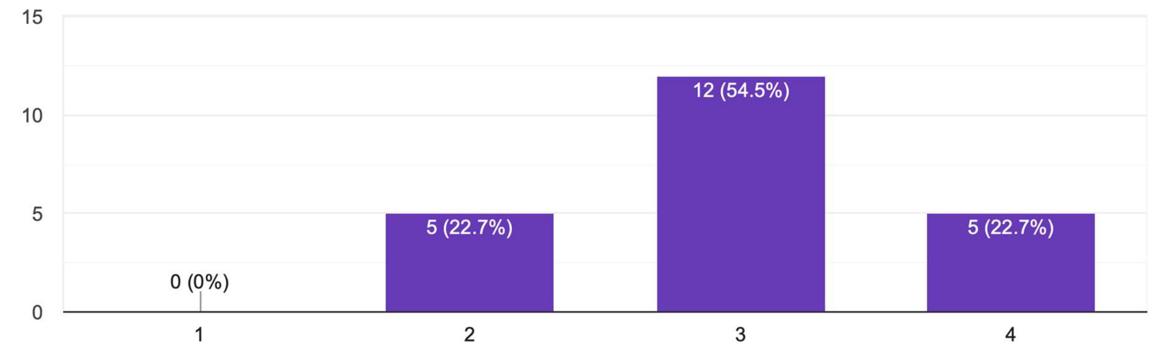
การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

22 responses



วัสดุวิศวกรรม

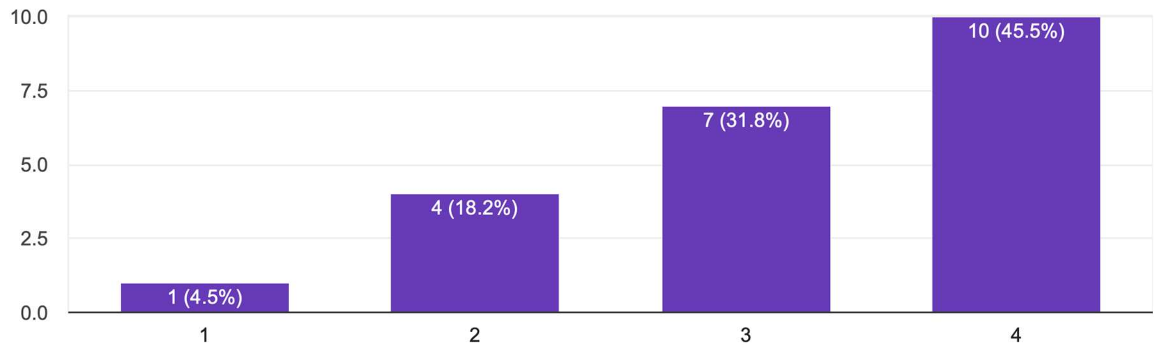
22 responses



3.3 นิสิตคิดว่าวิชาบังคับทางภาษาในกลุ่มนี้นี้มาความจำเป็นต่อการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ

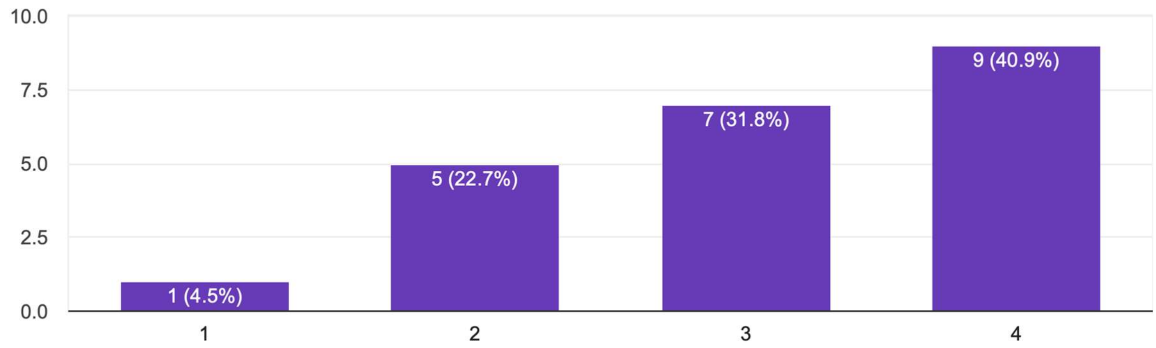
22 responses



3.4 นิสิตคิดว่าวิชาบังคับทางวิศวกรรมในกลุ่มนี้นี้มาความจำเป็นต่อการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล

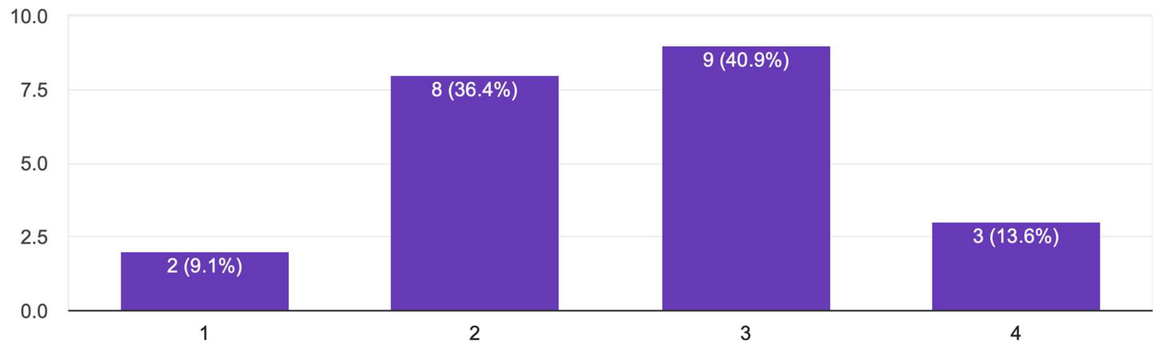
แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล

22 responses

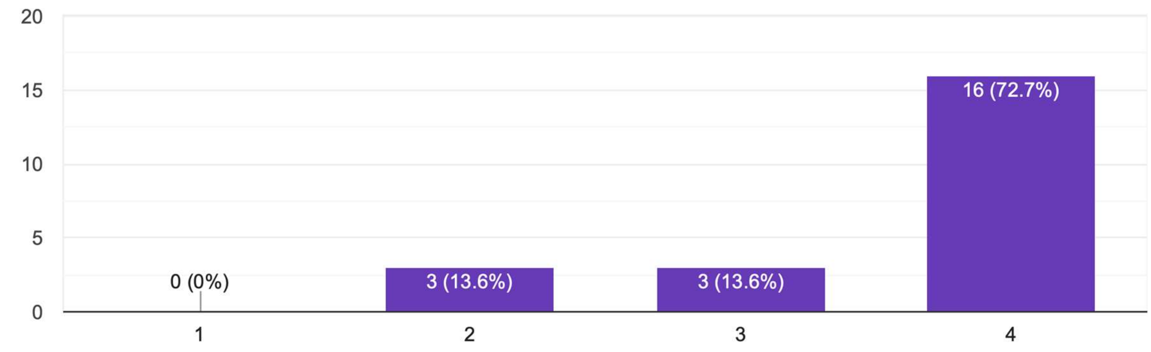


ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี

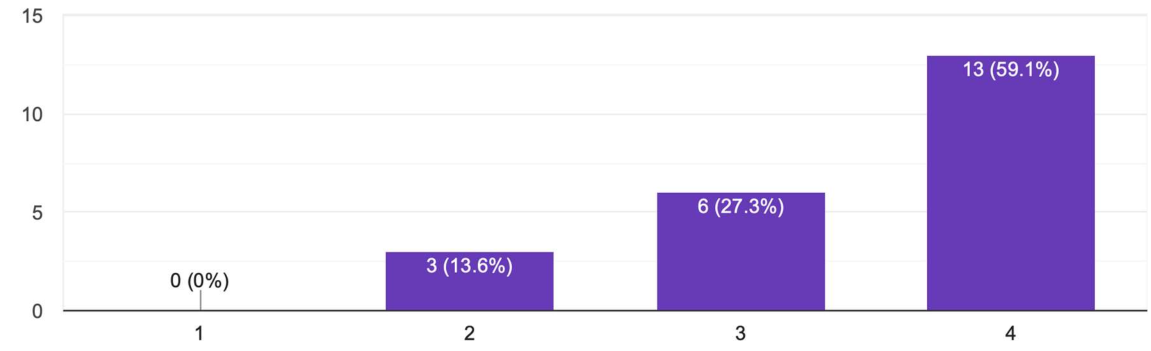
22 responses



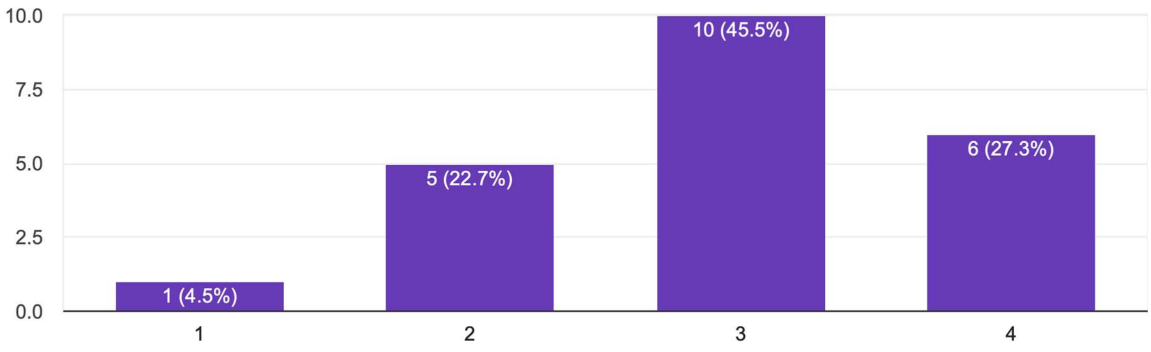
การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน
22 responses



ปฏิบัติการการออกแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล
22 responses

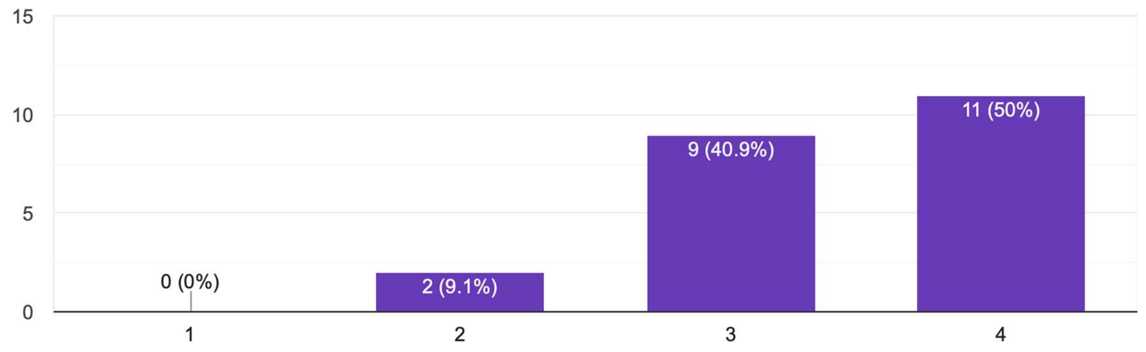


ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล
22 responses



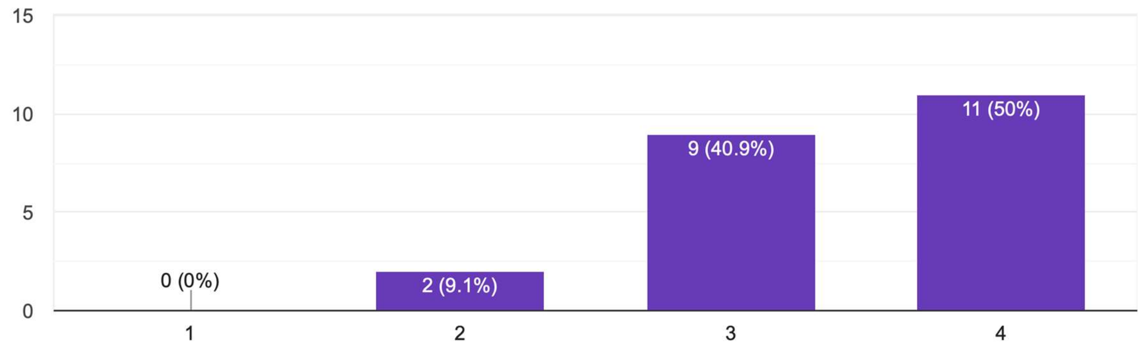
กลศาสตร์เครื่องจักรกล

22 responses



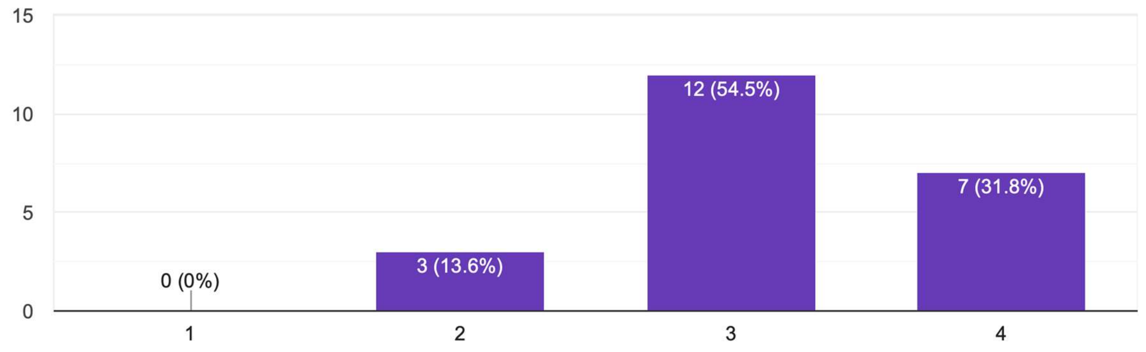
การออกแบบเครื่องจักรกล

22 responses



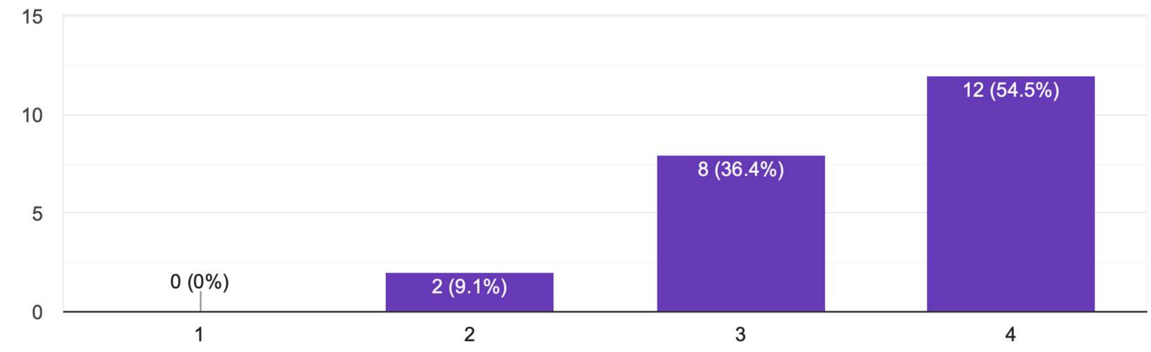
การสั่นสะเทือนทางกล

22 responses



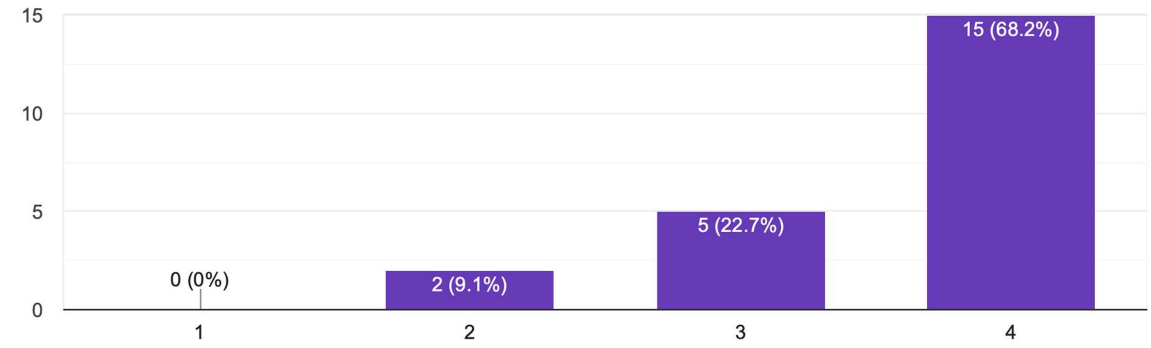
การถ่ายเทความร้อน

22 responses



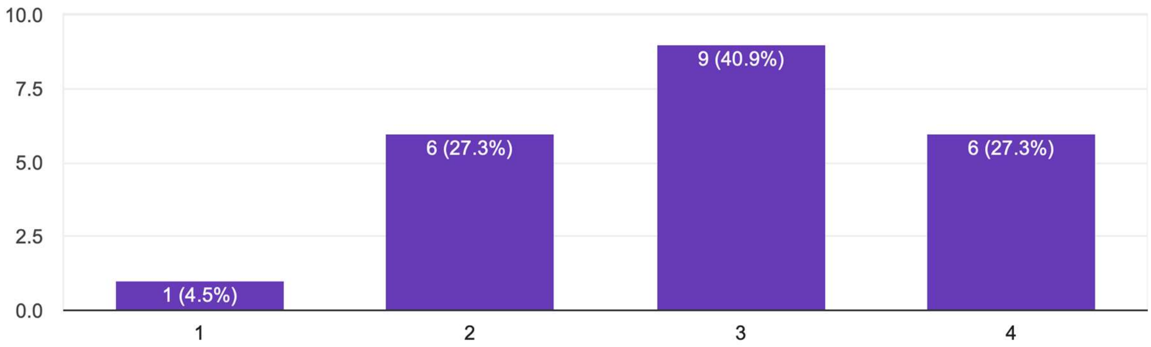
เขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล

22 responses

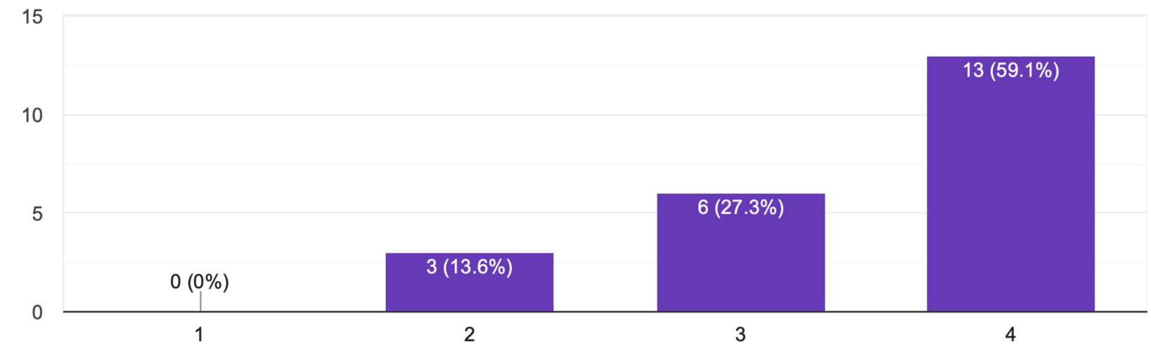


คอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรมเครื่องกล

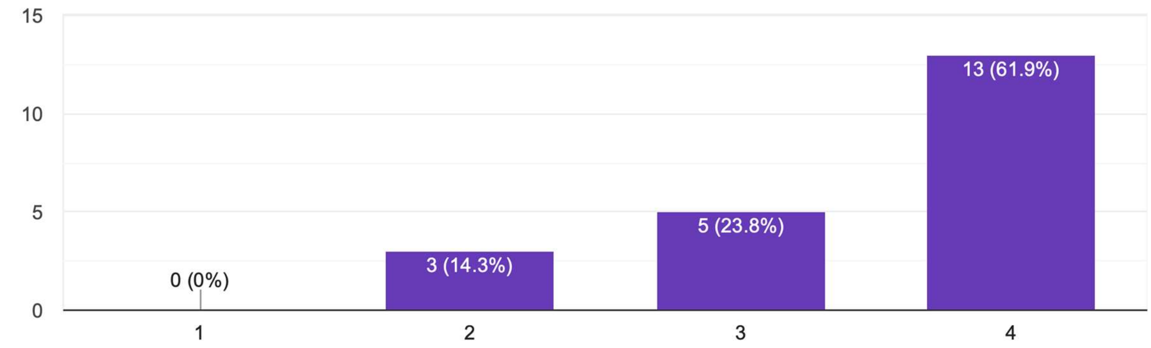
22 responses



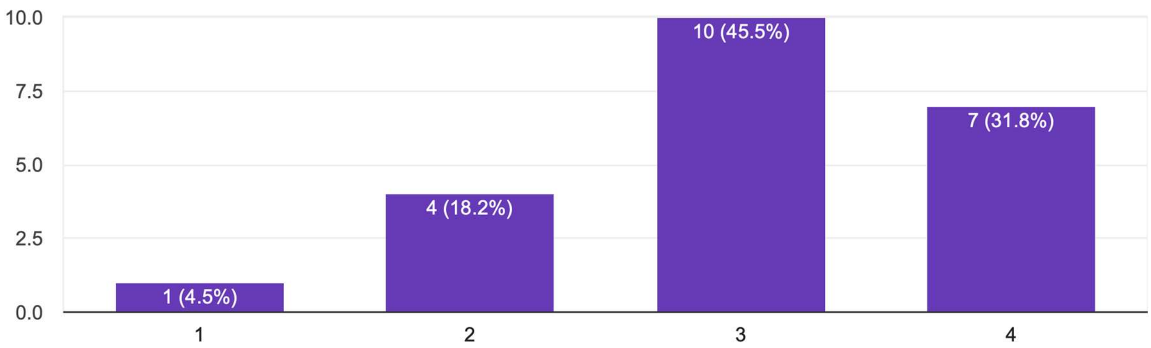
ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1
22 responses



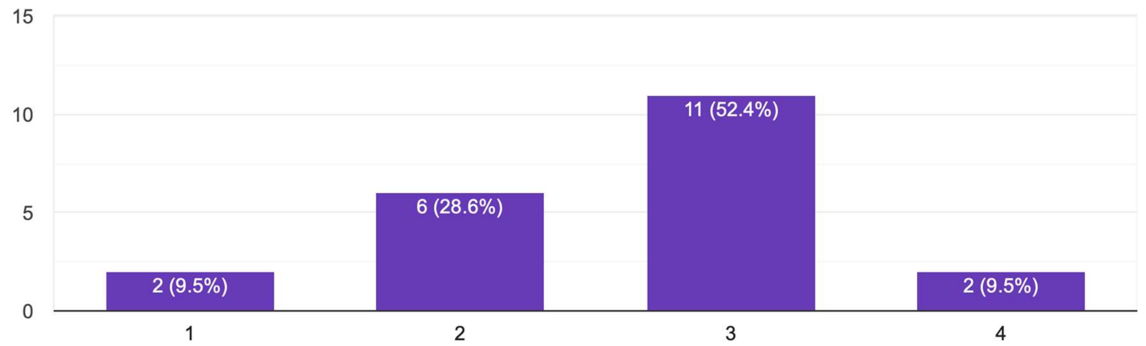
ปฏิบัติการสำหรับวิศวกรเครื่องกล 2
21 responses



วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ
22 responses

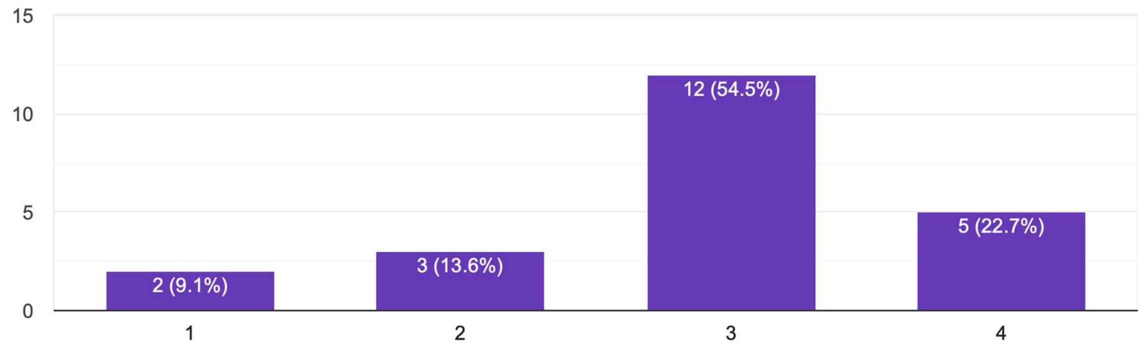


วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น
21 responses

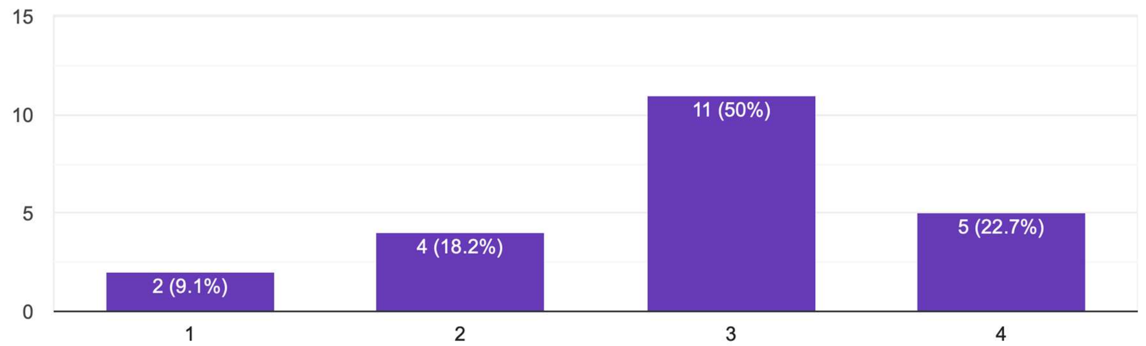


3.5 นิสิตมีความคิดเห็นต่อวิชาเลือกทางวิศวกรรมในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล

จำนวนวิชาเลือกทางวิศวกรรม มีความเหมาะสม(วิชาเลือกที่มี ในหลักสูตรทั้งที่เปิดสอนและไม่ได้เปิดสอน)
22 responses



จำนวนวิชาเลือกทางวิศวกรรม มีความเหมาะสม(ที่เปิดสอน)
22 responses



นิสิตมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไรต่อวิชาเลือกในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล (6 responses)

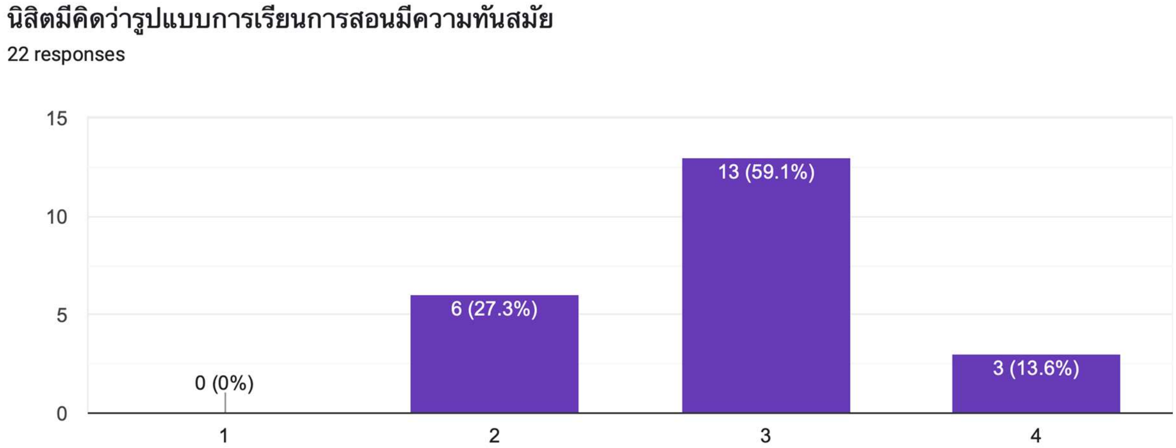
- อยากให้เปิดรายวิชาที่เปิดสอนมากยิ่งขึ้น มีความหลายหลาย และเปิดรับจำนวนในแต่ละกลุ่มเพิ่มขึ้น
- อุปกรณ์ภายในอาคารปฏิบัติการ นิสิตไม่สามารถใช้เครื่องมือได้ครบทุกคนเนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลา

- วิชาเรียนเยอะ มีวิชาให้เลือกหลายหลาย มีความน่าสนใจดีมาก แต่บางวิชาก็ไม่เปิดสอนหรืออาจเปิดสอนไม่ตรงกับเทอมที่เรียนได้
- วิชาเลือกอยากให้มากกว่านี้ และมีภาคปฏิบัติมากขึ้น
- คิดว่ามีประโยชน์มากเพราะวิชาเลือกในวิศวกรรมเครื่องกลช่วยทำให้เข้าใจเนื้อหาบางรายวิชาที่ได้เรียนไปตอนปี1-3 มากขึ้นเพราะบางวิชามีเนื้อหาที่นำมาใช้ต่อยอดกันได้
- มีวิชาให้เลือกหลายสาย

นิสิตมีคิดว่าวิชาใด/วิชาประเภทใด ควรเพิ่มเป็นวิชาเลือกในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล (9 responses)

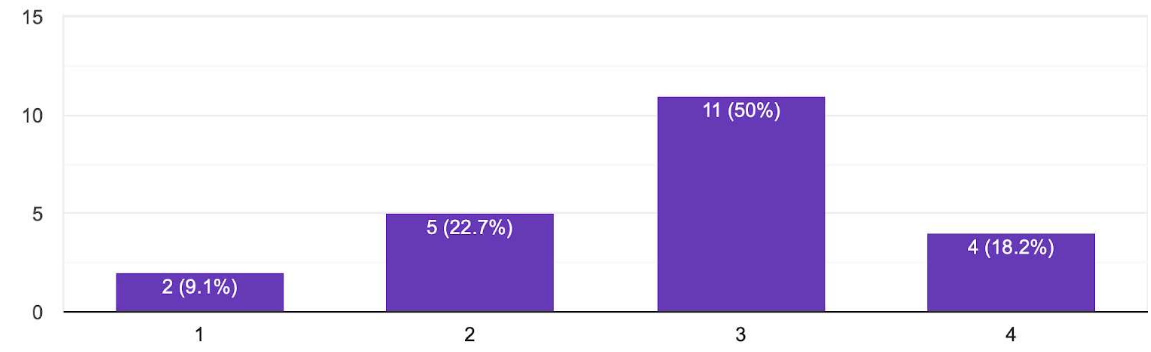
- วิชา เกี่ยวกับแมคคาทรอนิกส์
- วิชาวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ
- วิชาเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ
- ควรแยกสายงานที่ทำให้นิสิตได้เลือกแล้วนำวิชาที่ต้องใช้มาจัดเรียงให้ลงเรียน
- วิชาที่ต้องปฏิบัติลงมือทำจริง
- ต้องเพิ่มวิชาที่มีการใช้โปรแกรมในสายอาชีพ (เป็นวิชาเลือก) เช่น solidwork autocad
- อยากให้เพิ่มวิชาสถิติวิศวกรรม(ให้อาจารย์ทางภาคเครื่องกลเป็นผู้สอน)
- Solar Energy Thermal Process 302475
- วิชาสายการแพทย์

4. การจัดการเรียนการสอน



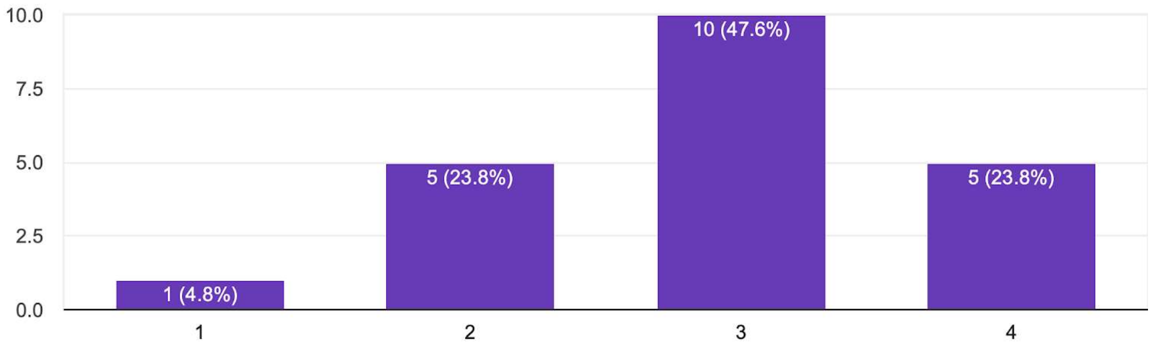
นิสิตมีคิดว่าการเรียนการสอนเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

22 responses



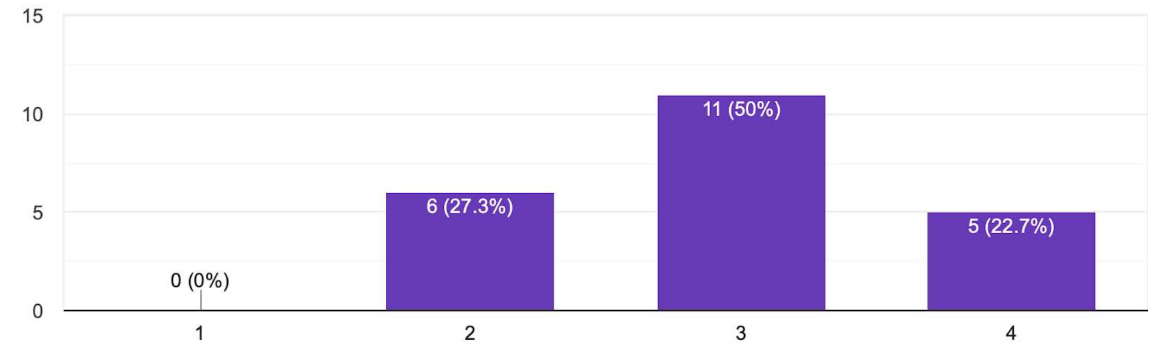
นิสิตมีคิดว่าการเรียนการสอนฝึกให้นิสิตมีส่วนร่วมและกล้าแสดงออก

21 responses

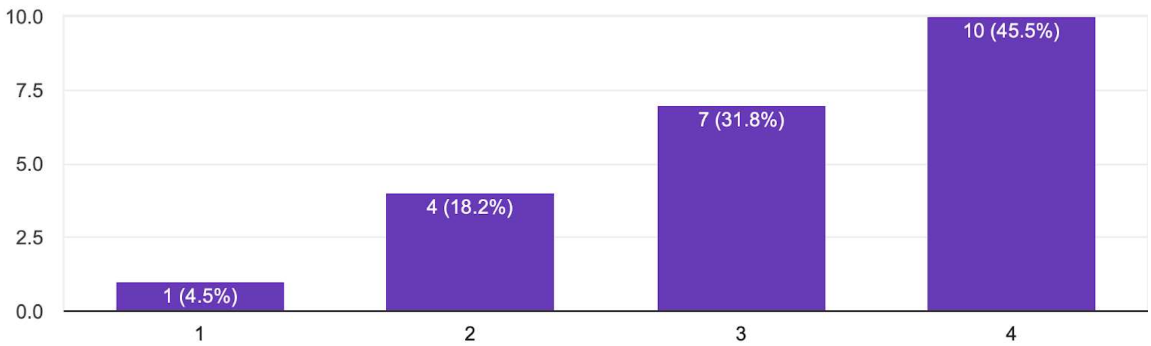


นิสิตมีคิดว่าการเรียนการสอนมีการสอดแทรกแนวคิดด้านคุณธรรมและจริยธรรม

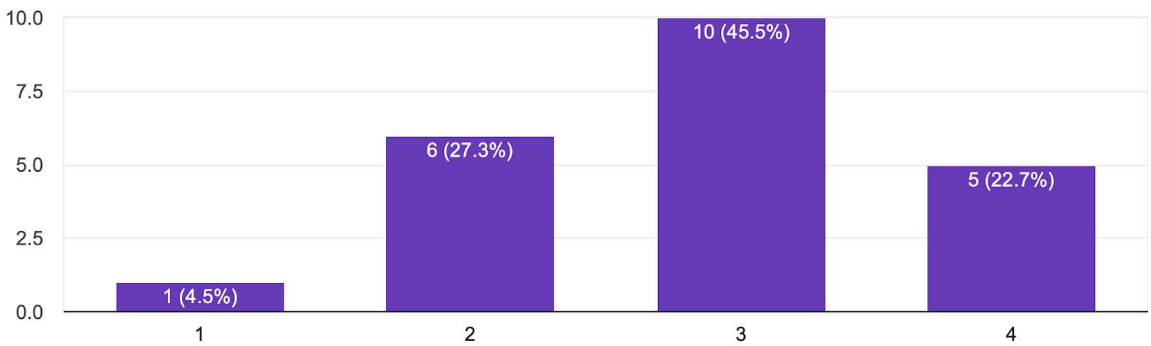
22 responses



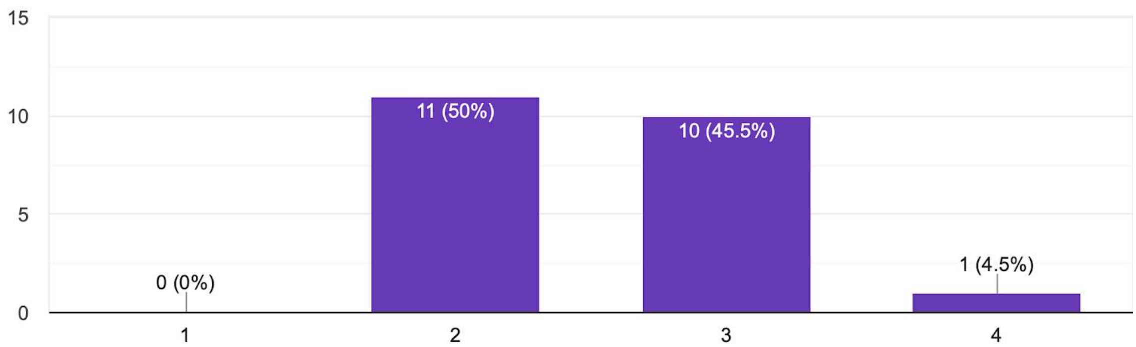
นิสิตมีคิดว่าการเรียนการสอนฝึกการทำงานทั้งงานเดียวและเป็นกลุ่ม
22 responses



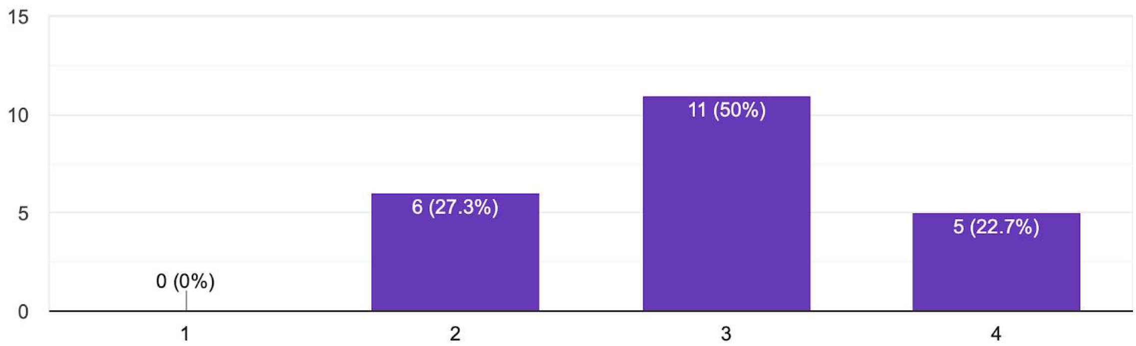
นิสิตได้รับกระบวนการการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นนอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน เช่น การศึกษานอกสถานที่ การศึกษาด้วยตนเอง การรับฟังการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญ อย่างเพียงพอ
22 responses



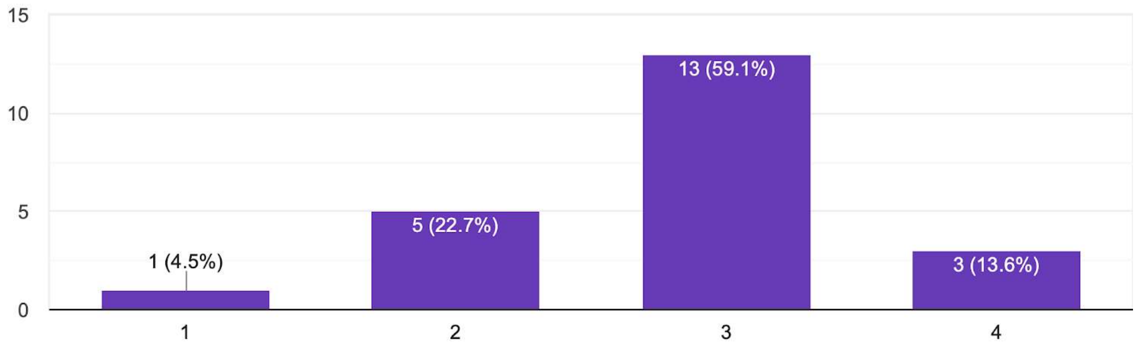
นิสิตได้รับการส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านภาษาอังกฤษอย่างเพียงพอ
22 responses



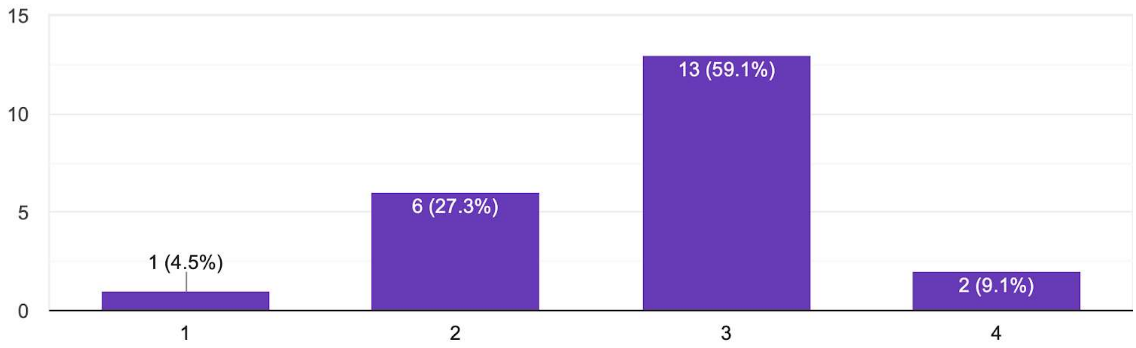
นิสิตได้รับการสนับสนุนเพื่อเตรียมการสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม
22 responses



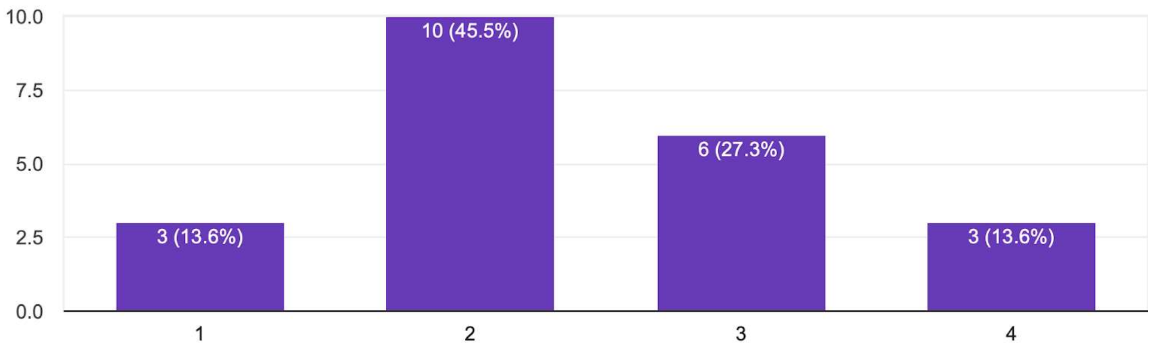
ห้องเรียนและโสตทัศนูปกรณ์ มีความเหมาะสมกับการเรียน การสอน
22 responses



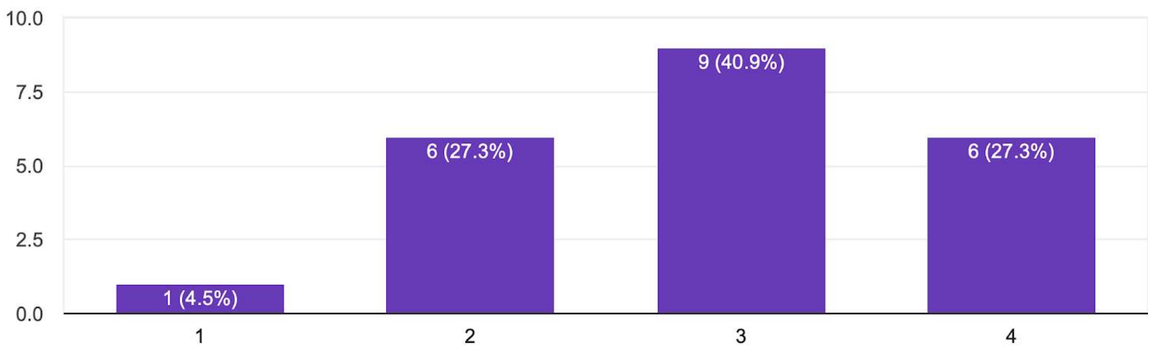
ห้องสมุดมีหนังสือและสื่อออนไลน์ครบถ้วนวิชาที่นิสิตได้เรียน
22 responses



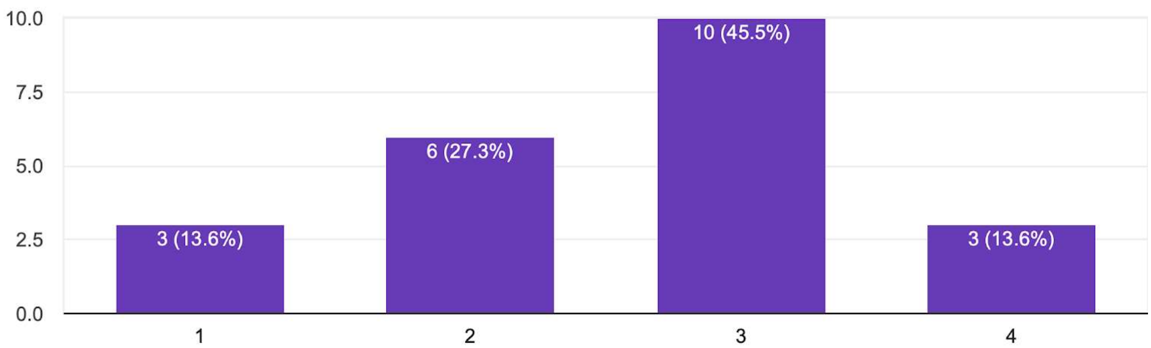
ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมเครื่องกลมีเครื่องมือและอุปกรณ์ทำการทดลองพื้นฐานทางวิศวกรรมที่เพียงพอ
22 responses



ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มีคอมพิวเตอร์/ซอฟต์แวร์พื้นฐานและเพียงพอต่อการเรียน/ทำงาน
22 responses



สถานที่ทำงานนอกเวลาเรียนสำหรับนิสิตและพื้นที่สันทนาการมีความเหมาะสม
22 responses



5. ความคิดเห็นอื่นๆ ที่นิสิตต้องการให้ภาควิชาช่วยแก้ไขปรับปรุง หรือ พัฒนาภาควิชาและหลักสูตรในอนาคต (4 responses)

- อย่างที่กล่าวไปด้านบน อยากให้เรียนวิชาพื้นฐานพร้อมกัน แล้วแยกสายเรียนวิชาของการทำงานนั้นๆ และที่สำคัญ วิชามอและเสรีมอเยอะเกินไปครับ บางวิชาเรียนเพื่อนผ่านเอาเกรดเลยก็มีครับ ถ้าลดวิชาพวกนี้ลงไป อาจจะได้เรียนวิชาทางสายวิศวะมากขึ้นครับ นิสิตจะได้รู้วิชาที่ชอบและมีเวลาค้นหาตัวเองครับ ฝากไว้เผื่อปรับใช้กับรุ่นน้องนะครับ
- เรื่องฝึกงาน ควรเป็นการฝึกปี 4 เทอม 2 ตัดรายวิชามอออกหมวดละ 1 วิชา
- ควรปรับปรุงวิชา CAE อาจจะเอาออกไปเสริมใส่ในวิชาอื่นแทน เช่นการเขียนแบบทั้งพื้นฐานและเขียนแบบเครื่องกล ควรจะเพิ่มการสอนโปรแกรม sketch up, solid work และ fusion360 สำหรับโปรแกรม matlab นำไปสอนในบางพาร์ทของวิชานิวเมอร์และสอนใช้ในวิชา control (เน้นใช้matlabให้เข้าใจตัวโปรแกรมมากขึ้น) อาจจะนำวิชาผู้ประกอบการออก ในส่วนของวิชาภาษาอังกฤษอยากให้มีการฝึกสอนให้ผู้เรียนสามารถเขียน resume ได้ หรือฝึกพูดฝึกการสัมภาษณ์หรือนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษโดยต้องมีการสอนสิ่งเหล่านี้อย่างจริงจังเพื่อนำไปใช้ได้จริงสำหรับบางคนที่เรียนจบ และควรจะมีการสอนภาษาอังกฤษเพื่อใช้ในการเตรียมสอบ TOEIC ในด้านของสถานที่อยากให้อาคารปฏิบัติการมีอุปกรณ์ทดลองที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม อยากให้เพิ่มด้านการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น เช่น ด้านยานยนต์ ด้านระบบปรับอากาศเป็นต้น (อาจจะนำด้านปฏิบัติที่เป็นการแนะนำเบื้องต้นไปใส่ในวิชาแนะนำวิศวกรรมเครื่องกล (intro ME)) อยากให้มีหนังสือสำหรับบางวิชาของสาขาเครื่องกลมากกว่านี้เช่น textbook วิชา machinery หนังสือด้านการใช้โปรแกรมเขียนแบบที่มีหลากหลายโปรแกรม

ผลสำรวจความคิดเห็นศิษย์เก่า ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
เพื่อการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง 2565
กุมภาพันธ์ 2564

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 31 คน

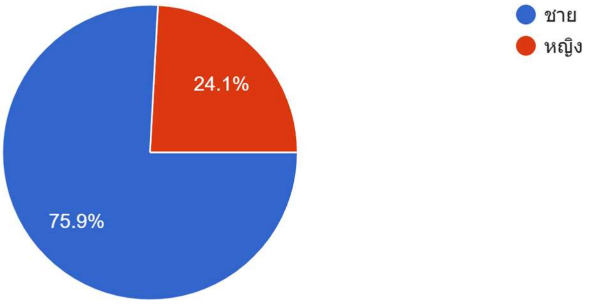
ข้อมูลที่ทำการสำรวจ

1. ข้อมูลทั่วไป

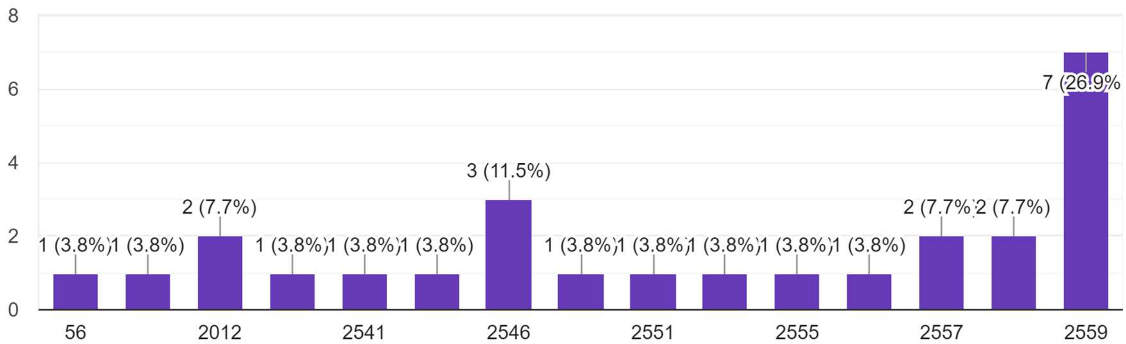
ความคิดเห็น

1. ข้อมูลทั่วไป

เพศ
29 responses



ปีที่เข้าศึกษา
26 responses

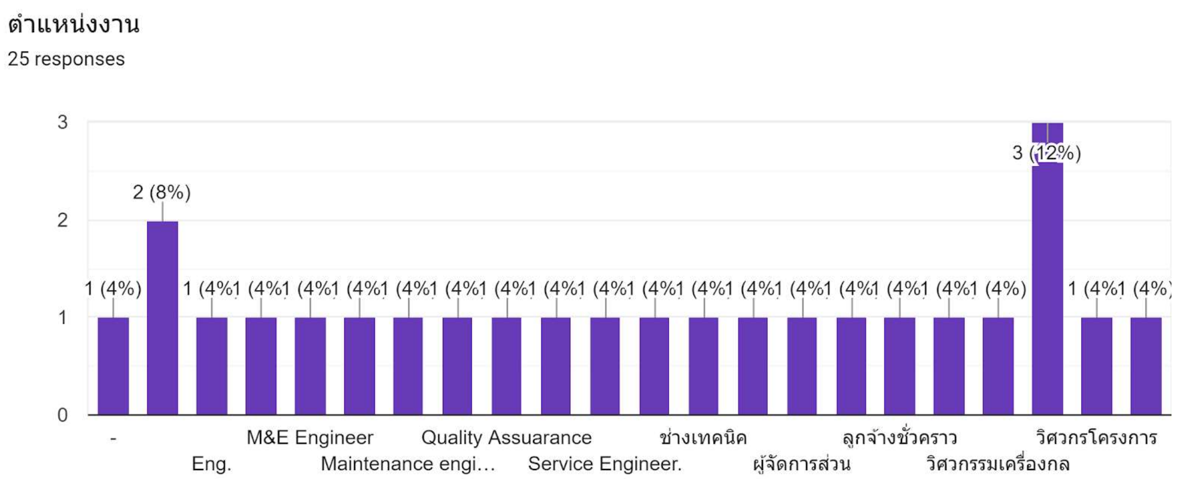


ที่ทำงานปัจจุบัน:

- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
- บริษัท ST FRAME & TRUSS จำกัด
- Kubota research and development asia
- Triumph Motorcycles
- Siam pacific
- บ.สแตนดาร์ดแคน จำกัด

- บริษัทนันทวัน
- Amita Technology Thailand
- หจก. ที.ไอ.อี. เอ็นจิเนียร์ริ่ง
- Italian-Thai Development Corporation Limited
- Diamond Power Services S.E.A. Co.,Ltd
- Thai obayashi
- Daikin industry thailand
- บริษัทชาตรี
- ค่ายพ่อขุนผาเมือง ป.21 พัน 30
- บริษัท Rohm
- บริษัทศรีราชาคอนสตรัคชั่น (จำกัด) มหาชน
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- ETK EMS Asia Production(Thailand)Ltd.
- บริษัทควบคุมงานก่อสร้าง
- Fujikura

ตำแหน่งงานปัจจุบัน:



2. ความคิดเห็น

2.1 ท่านคิดว่าสิ่งใดคือจุดเด่นของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยนเรศวร

- มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับงานและสิ่งแวดล้อมได้ดี
- ปรับตัวเก่ง
- มาจาก ชนบท เอาตัวรอดจากปัญหาเฉพาะหน้าได้
- Positive thinking. Although our university non famous in Thailand
- ความขยัน มีความอดทน อุตสาหะ ในการทำงาน สามารถทำงานที่ยาก หรืองานหนักได้ดี

- ความอดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหา
- อดทน พร้อมเรียนรู้งาน ไม่มีอีโก้และไม่มีหมิ่นเงินน้อย
- ความอดทน
- ความมุ่งมั่นในการทำงาน
- มีความพยายามในการแก้ปัญหา
- ประยุกต์ความรู้ได้เป็นอย่างดี
- ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ
- ความหลากหลายขององค์ความรู้ที่จะไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน
- มีความคิดเป็นระบบ มีขั้นมีตอน 1 2 3
- มีความรู้พื้นฐานรอบด้าน
- ความรู้เฉพาะทางในสายที่เรียน เพราะสามารถนำมาใช้งานได้จริง
- ทักษะการใช้โปรแกรม และการออกแบบ
- ออกแบบระบบและชิ้นส่วนทางกล
- Team work การทำงานเป็นทีม
- อาจารย์
- ความหลากหลายของอาจารย์ที่มีความสามารถ
- วิชาเลือกหลากหลาย
- รุ่นพี่รุ่นน้อง
- ความกลมเกลียวสามัคคี
- ช่วยเหลือกัน ความปรองดองกรมเกลียว
- ความกล้า

2.2 ท่านคิดว่า ความรู้เฉพาะทางด้านใดมีความสำคัญและจำเป็นต่อนิสิตปัจจุบัน

- ด้านการจัดการพลังงาน
- ด้านพลังงาน
- วิศวกรรมพลังงาน
- การเขียนโปรแกรม CNC
- Drawing
- การเขียนแบบระบบที่เกี่ยวกับเครื่องกล
- เขียนแบบ อ่านแบบ วิศวกรรม
- AutoCAD
- โปรแกรมออกแบบ (SolidWorks)
- กลศาสตร์mechanic
- Statics dynamics แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่ว่าได้ทำงานสายไหนด้วย การวางแผนงานเป็น
- ด้านออกแบบ
- ไฟฟ้าเบื้องต้น

- ความรู้ทางด้านการควบคุมอัตโนมัติ / ยานยนต์ไฟฟ้า /
- PLC จำเป็นมากๆ ในปัจจุบันความรู้เครื่องกลนั้นควบคู่ไปกับความรู้ทางไฟฟ้า
- ระบบอัตโนมัติ
- Mechatronics, robotics
- ระบบควบคุม
- เทคโนโลยี หุ่นยนต์ กลไกข้อต่อ
- Robot
- เทคโนโลยี และทักษะทางวิศวกรรม
- Workshop and maintenance
- ด้านการปฏิบัติงานได้จริง
- จำเป็นมากในการทำงานด้าน Engineering แต่ต้องสามารถประยุกต์องค์ความรู้กับการทำงานและประสานงานสื่อสารกับผู้อื่นได้ดี
- ความรู้เฉพาะทางเชิงลึกของสายงานเครื่องกล
- การนำข้อมูลดิบมาวิเคราะห์ให้เป็นเชิงสถิติเพื่อหาความเชื่อมโยง เพื่อให้นำมาใช้แก้ปัญหาได้
- Excel for engineer
- การใช้โปรแกรมคำนวณ
- ภาษาอังกฤษ
- ความรู้ด้านการเงิน

2.3 ท่านคิดว่าความรู้ทั่วไปด้านใด จำเป็นต่อนิสิตเครื่องกล (เช่น ด้านภาษา ด้านธุรกิจ เป็นต้น)

- ด้านภาษา การสื่อสาร
- ภาษาอังกฤษ
- English language
- TOEIC
- ภาษาอังกฤษมีความจำเป็นมาก และเราจะอ่อนมากเช่นกัน
- ด้านภาษาอังกฤษ จีน และญี่ปุ่น
- ภาษา และทักษะการสื่อสารสำคัญอย่างยิ่ง ในการทำงาน ควรจะสื่อสารให้คนเข้าใจง่าย
- Studies all the time
- ด้านสังคม ทักษะทางสังคม
- ด้านธุรกิจ การตลาดและการขาย การเงิน
- ด้านการบริหารจัดการธุรกิจ
- บริหาร
- การบริหารคน
- ด้านการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- กระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- การนำเสนอ

- การทำไฟล์ presentation excel
- ด้าน soft skill
- Microsoft office

2.4 ภายหลังจากการสำเร็จการศึกษาของท่าน ท่านคิดว่าวิชาใดในหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกลเป็นประโยชน์ต่อท่านในการทำงานมากที่สุด

- กลศาสตร์วิศวกรรม
- Mechanics
- Statics
- กลศาสตร์
- Drawing เขียนแบบ อ่านแบบ
- วิชาเขียนแบบ
- Mechanical Drawing
- วิชาเทอร์โมไดนามิก
- Fluids
- ออกแบบ design
- Machine design
- Mechanical Design
- Design เพราะเป็นวิชาเดียวที่รวบรวมทุกวิชามาใช้ร่วมกัน ให้นิสิตคิด เสนอแนวทาง ความคิด วางแผน ปฏิบัติ วิเคราะห์ สรุป ก่อให้เกิดภาวะความเป็นผู้นำ ซึ่งใกล้เคียงการทำงานจริงที่สุด
- Air conditioning
- HVAC
- Piping ควรเน้น P&ID จำเป็นมากๆ
- อิเล็กทรอนิกส์
- ไฟฟ้า
- Solids
- Numerical method
- สถิติ
- Material
- Boiler
- Refrigeration
- Vibration
- วิชาคำนวนทั้งหมด
- ทุกวิชา

2.5 ท่านคิดว่าทักษะใดที่นิสิตเครื่องกลควรได้รับการพัฒนาเป็นพิเศษ ก่อนสำเร็จการศึกษา

- ภาษาอังกฤษ
- ภาษาอังกฤษ: นิสิตควรจะสอบผ่าน TOEIC ขั้นต่ำ 500 ทุกคน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำในการสมัครงาน
- TOEIC
- ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวกับวิศวกรรม
- ทักษะด้านภาษา
- ภาษาที่มากกว่า Eng
- การสื่อสาร การถ่ายทอดความคิด
- ศัพท์ช่าง อุปกรณ์ในการทำงานต่างๆ
- ความรู้ความเข้าใจในสายงานว่าสายงานเครื่องกลสามารถทำอะไรได้บ้าง
- การลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือช่าง และซ่อมเกี่ยวกับงานเครื่องกล
- Workshop
- การวางแผนในการดำเนินชีวิต/ ทักษะชีวิต
- ด้าน soft skill และ growth mindset
- การพรีเซนต์ การนำเสนอผลงานที่ดี เพราะแม้ว่าจะทำงานได้ดี แต่สื่อสารออกไปหรือนำเสนอออกมาไม่ดี ก็จะไม่มีใครเข้าใจในผลงาน รวมถึงการสัมภาษณ์งานภาวะความเป็นผู้นำ กล้าคิด กล้าแสดงออก
- ทักษะการฝึกคิดในการออกแบบ ในบทเรียนแต่ละวิชา
- ความรู้เฉพาะทางของสายการเรียนที่สนใจ
- ออกแบบ
- CAD / CAM ในระดับที่สามารถใช้งานควบคุมเครื่อง CNC ได้
- วัสดุศาสตร์
- ระบบ PLC การอ่านเขียน P&ID
- โปรแกรมเขียนแบบ หลากหลายแบบ
- การอ่านแบบและเขียนแบบรวมถึงโปรแกรมพื้นฐาน
- simulation tooling
- Excel
- การฝึกงานที่สภาวะการทำงานจริง สหกิจ
- การปฏิบัติงานในโรงงานจริง

2.6 หากท่านมีความคิดเห็นอื่นๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อนิสิตปัจจุบัน โปรดให้คำแนะนำ

- ในปัจจุบันการแข่งขันตลาดวิศวกร สูง ควรเก็บเกี่ยววิชาความรู้ให้มาก
- Must be diligent and patient to take a professional license exam Along with the TOEIC exam in order to apply for a good job in the future.
- ควรมีความรู้ด้านอื่น ๆ ให้รอบด้าน ที่นอกเหนือจากด้านวิศวกรรม
- นิสิตเครื่องกลทุกคนควรสามารถได้ทำงานจริงพวก WorkShop ต่างๆ ควรมีฝีมือเชิงช่างพื้นฐานที่ดีในระดับที่สามารถปฏิบัติงานได้

- ควรเน้นวิชาที่ปฏิบัติมากกว่านี้
- เน้นการปฏิบัติจริง เพิ่มการลงมือปฏิบัติให้มากขึ้น
- อยากให้เพิ่มหลักสูตรที่มีการปฏิบัติเข้าไปในหลักสูตรให้เยอะขึ้นครับ
- นศ. ควรประยุกต์ใช้ ทฤษฎีกับหน้างานจริงได้
- สอนให้สามารถเลือกใช้ตารางท่อ ตารางเหล็กได้ รู้จักการใช้งาน bolt nut screw แบบต่างๆ
- มีความเข้าใจในการใช้งานเครื่องมือวัด และความละเอียดของเครื่องมือ ค่า error /CMM vernier force gauge etc
- ควรเพิ่มเติมรายวิชาเฉพาะทางเครื่องกลให้มากขึ้น
- ควรแนะแนวสายงานให้กับนิสิต เนื่องจากสายงานเครื่องกลนั้นกว้างมาก
- ภาษาอังกฤษ
- ทักษะทางด้านภาษามีความสำคัญที่สุด
- การได้เปรียบทางด้านภาษาจะเป็นกำไรมากที่สุด
- เน้นภาษาและเทคโนโลยี
- นำเสนอ
- ควรมีทักษะในการสื่อสารและความคิดสร้างสรรค์
- พื้นฐานในการคิด
- Skill ด้าน creative, multiple function problem solving.
- ในยุคของการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคดิจิทัล อยากฝากน้องๆ ฝึกฝนตัวเอง ให้เป็น multi skill Working จะได้ทำงานได้หลากหลายยิ่งขึ้น
- การจัดการความคิดเป็นระบบขั้นตอน อะไรต้องทำก่อนทำหลัง
- ควรมีทักษะการจัดการปัญหา โดยต้องคำนึงถึงผลระยะยาวของการกระทำนั้นๆ
- ควรมีทักษะในการเรียนรู้สิ่งใหม่ตลอดเวลา
- ควรมีทักษะความเป็นผู้นำที่ดี ความตระหนักรู้ถึงบริบทของสิ่งคมแวดล้อม
- ความเป็นผู้นำสำคัญ การให้เกียรติผู้อาวุโสรุ่นพี่
- อดทนต่อแรงกดดันได้

ผลสำรวจความคิดเห็นคณาจารย์เพื่อการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

1. ข้อเสนอแนะการปรับเปลี่ยน/เพิ่ม หรือ ถอน รายวิชาทางวิศวกรรม

1.1 รายวิชาปฏิบัติการถือเป็นวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่สำคัญเช่นกัน แต่การเรียนการสอนอาจจะต้องปรับ เปลี่ยนเนื้อหาและหัวข้อให้สอดคล้องเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มี และเนื้อหารายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในแต่ละเทอม

ในบางรายวิชาเช่น 301340 กรรมวิธีการผลิต และ 300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี เป็นรายวิชาที่ควรมี เพื่อให้ทันกับยุคสมัยในปัจจุบัน ทั้งอยากให้เพิ่มรายวิชาที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดที่มีการปรับตัวด้วยการนำเอาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการดำเนินธุรกิจ

1.2 เพิ่ม 2.2) กลุ่มที่ 2 ความรู้ทางดิจิทัล (Digital Literacy) และ 2.5 กลุ่มที่ 5 อาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม

1.3 คงไว้ในหมวดหมู่เดิมทั้งหมด

1.4 การปรับปรุงหลักสูตร จะต้องมีการสำรวจความคิดเห็นหรือความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตหรือไม่ เพื่อที่จะเป็นข้อมูลในการพิจารณาโครงสร้างหลักสูตร

เป้าหมายของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จะสร้างให้มีจุดเด่นในเรื่องอะไร ที่แตกต่างจากสถาบันอื่น ELO ของภาควิชา มีอะไรบ้าง

1.5 ควรพิจารณาเรื่องเทคโนโลยีที่มีใช้โดยทั่วไป หรือเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำมาใช้กับภาคอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เช่น วิชาที่เกี่ยวข้องกันนิวแมติกส์หรือไฮดรอลิค วิชาที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน การควบคุม หรือการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

1.6 จำนวนหน่วยกิตที่ควรจะเป็น ที่สามารถเรียนจบเนื้อหาได้ภายใน 7 ภาคการศึกษา เพื่อพิจารณาถึงจำนวนหน่วยกิตสำหรับวิชาบังคับ และวิชาเลือก

1.7 จากข้อมูลประกอบทั้งหมด น่าจะเป็นเหตุและผลในการพิจารณาตัดวิชา รวมรายวิชา หรือเพิ่มรายวิชา

1.8 ควรพิจารณารายละเอียดรายวิชาดิจิทัล (กว.ใหม่)

2. ข้อเสนอแนะรายวิชาสหกิจศึกษา หรือรายวิชาการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ

2.1 รายวิชาสหกิจศึกษา หรือรายวิชาการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ ที่จัดขึ้นในแผนการศึกษาโดยไม่มีรายวิชาอื่น ๆ หากมีควรจะอยู่ในภาคการศึกษาสุดท้าย เนื่องด้วยความคาดหมายของตลาดแรงงานที่นิสิตจะต้องไปปฏิบัติงานหรือฝึกงานนั้นจะมีค่อยข้างสูง ซึ่งมักจะแปรผันตามระนะเวลาการปฏิบัติงานหรือฝึกงานที่เพิ่มขึ้น นิสิตควรมีความพร้อมด้วยเหตุผลดังกล่าว

แต่มีข้อกังวลด้วยว่ารายวิชาที่ควรจัดเรียนมีจำนวนที่มากเพื่อให้นิสิตมีความพร้อมต่อตลาดแรงงาน หากจัดให้มีรายวิชาสหกิจศึกษา หรือรายวิชาการฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ ขึ้นมา 1 ภาคเรียน จำนวนรายวิชาที่ต้องเรียนต่อ 1 ภาคการศึกษาจะมากขึ้นหากนิสิตต้องการสำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลา 4 ปี ตามหลักสูตร

2.2 เลือกระหว่าง สหกิจฯ กับ โครงงานวิศวกรรม

2.3 ถ้าจะต้องเป็นสหกิจศึกษา ควรเป็นลักษณะของ Track ให้เลือกเรียน ระหว่าง สหกิจ + โปรเจค และโปรเจคตามปกติ ควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการมีส่วนร่วมของผู้ประกอบการที่มีความพร้อมในการทำสหกิจศึกษาอย่างแท้จริง
2.4 ควรบรรจุในเทอมสุดท้ายของการเรียน เพื่อเพิ่มโอกาสการได้งานทำในสถานที่ฝึกงานได้เลย
2.5 ควรจะเป็นภาคเรียนปลาย และให้นิสิตเลือกได้ทั้ง 2 รายวิชา
2.6 สำหรับการฝึกอบรมในต่างประเทศ จะดีมากหากมีการจัดระบบการถ่ายโอนหน่วยกิตระหว่างกัน หรือ การอบรมออนไลน์/เรียนรู้ออนไลน์บางส่วน
2.7 การฝึกงานในต่างประเทศควรเป็นทางเลือกสำหรับนิสิตที่ได้รับทุน หรือมีความพร้อม อาจเป็นการฝึกงานระยะสั้น หรือ gap year เป็นต้น
2.8 เป็น option แทน project/ฝึกงาน

3. ข้อเสนอแนะการจัดรายวิชาในแผนการศึกษา

3.1 เหมือนมีความขัดแย้งในแง่นโยบายที่ให้ โดยให้นิสิตในชั้นปีที่ 1-3 ได้เรียนในเนื้อหาสาระที่สำคัญ (โดยไม่ควรบรรจุเนื้อหามากเกินไป) ซึ่งเป็นไปได้ยากในการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามนโยบายดังกล่าว
3.2 ควรปรับลดรายวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อให้ระยะเวลาเรียนใน 3 ปีครึ่ง (ไม่รวมสหกิจศึกษา 1 เทอม) มีจำนวนรายวิชาไม่อัดแน่นเกินไปในแต่ละเทอม
3.3 ควรให้ความสำคัญกับวิชาชีพที่นิสิตจะต้องไปทำงานหลังจบการศึกษา และสามารถมีแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมได้
3.4 เห็นด้วยกับนโยบาย และควรให้วิชาศึกษาทั่วไปเป็นวิชาเลือกที่นิสิตสามารถเลือกเรียนเพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตหรือเลือกไม่เรียนได้
3.5 ใช้เล่มสหกิจหรือเล่มปริญญานิพนธ์แทนวิทยานิพนธ์

4. ข้อเสนอแนะท่านคิดว่าควรเพิ่มวิชาใด/วิชาประเภทใด ในหลักสูตรใหม่ของวิศวกรรมเครื่องกล

กลุ่มเรียน	รายวิชาที่ควรเพิ่มในหลักสูตรใหม่ของวิศวกรรมเครื่องลล	เหตุผล
กลุ่มวิชาแกน	Digital literacy Health safety and environment	ตาม 2.2 และ 2.5 ของสภาวิศกร
	เพิ่ม 2.1) กลุ่มที่ 1 พื้นฐานการออกแบบ (Design Fundamentals) กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering design process) ให้เป็น project-based หรือ แนว capestone design ในชั้นปีที่ 3 ไม่เกินปี4 เทอม 1	เพื่อต่อยอดจาก 302261 และ สนับสนุนเนื้อหาในรายวิชา 302351 /302315/302361/302399

กลุ่มเรียน	รายวิชาที่ควรเพิ่มในหลักสูตรใหม่ของวิศวกรรมเครื่องล	เหตุผล
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะ	วิชาสถิติพื้นฐาน	ในการปฏิบัติงานในหลายสาขามีความจำเป็นในการใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (ทดแทนรายวิชา 302311 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล)
	3.2) Air Conditioning	
	1.การออกแบบระบบดับเพลิงด้วยน้ำ 2.การออกแบบและผลิตหม้อไอน้ำ	เป็นหัวข้อที่ ใบ กว. เครื่องกล สามารถเซ็นต์ได้ อ้างอิงจาก ราชกิจจาฯ ข้อบังคับสภาวิศวกร วศ.เครื่องกล 2551
กลุ่มวิชาเลือก	302xxx การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร Indoor Air Quality Control	เป็นองค์ความรู้ที่มี มีความจำเป็นในอนาคต
	1. การพัฒนาชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3มิติ	- การขึ้นชิ้นงานต้นแบบรวดเร็ว (rapid prototyping) สนับสนุนการพัฒนากระบวนการออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และปรับเปลี่ยนได้ตรงเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว - การพิมพ์ 3มิติ (3D-printing) เป็นเทคโนโลยีการผลิตแบบเติมเนื้อวัสดุ (additive manufacturing) ซึ่งมีความแตกต่างจากการผลิตแบบตัดออก (subtractive manufacturing) สนับสนุนการขึ้นรูปรวดเร็ว การผลิตทางไกล และการขึ้นรูปอัตโนมัติ
	2. การขึ้นรูปชิ้นงานดิจิตอลด้วยโปรแกรมช่วยออกแบบ – (Digital prototyping) (เช่น Fusion360, SolidWork, Onshape, Inventor etc.)	- การขึ้นรูป 3 มิติด้วยโปรแกรม (digital prototyping) เป็นต้นทางในการนำชิ้นงานเข้าสู่ข้อมูลดิจิตอล ซึ่งมีความจำเป็นในการออกแบบ
	วิชาที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร และการเป็นผู้นำ	ทำให้นิสิตสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความกล้าเรียนรู้ที่จะเป็นผู้นำในอนาคต
	ระบบการผลิตอัติโนมัติ	เพราะเป็นเทรนของยุคอุตสาหกรรมใหม่

4.1 อาจควรพิจารณาเพิ่มวิชาดังนี้ ในวิชาเฉพาะ
    4.1.1 เขียนแบบ 3D 1 หน่วยกิต (ปฏิบัติการ = 2 ชม/สัปดาห์)
    4.1.2 MATLAB Programming 1 หน่วยกิต (ปฏิบัติการ = 2 ชม/สัปดาห์)
    4.1.3 Arduino 1 หน่วยกิต (ปฏิบัติการ = 2 ชม/สัปดาห์)
    4.1.4 หรือ ข้อ 1+2+3 รวม 1-2 หน่วยกิตปฏิบัติการ = 2-3 ชม/สัปดาห์
    4.1.5 เพิ่มวิชา Seminar (TED Talk)
    4.1.6 ลดจำนวนวิชาเลือกลง
4.2 ขอให้พิจารณาคำตอบจากข้อ 2

ภาคผนวก 10 - 1