



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
5.1 รูปแบบ	1
5.2 ประเภทยของหลักสูตร	1
5.3 ภาษาที่ใช้	1
5.4 การรับเข้าศึกษา	1
5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	1
5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ - นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	4
11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม	4
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องๆ	8
12.1 การพัฒนาหลักสูตร	8
12.2 ความเกี่ยวข้องกัับพันธกิจของสถาบัน	9
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	10

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	12
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	12
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร	12
1.2 ความสำคัญ	12
1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	12
1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELOs)	12
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	13
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	18
1. ระบบการจัดการศึกษา	18
2. การดำเนินการหลักสูตร	18
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	22
3.1 หลักสูตร	22
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	22
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	22
3.1.3 รายวิชา	23
3.1.4 แผนการศึกษา	33
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	41
3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา	78
3.2 ชื่อ – นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์	79
3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร	79
3.2.2 อาจารย์ประจำ	82
3.2.3 อาจารย์พิเศษ	83
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)	84
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	84

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล	86
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	86
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	87
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	95
3.1 แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง	107
3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้อง กับกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)	108
3.3 กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร ในแต่ละด้าน	112
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	117
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	117
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	117
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	117
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	119
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	119
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	119
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	122
1. การกำกับมาตรฐาน	122
2. บัณฑิต	122
3. นิสิต	123
4. อาจารย์	125
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	126
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	129
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	130

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	134
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	134
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	134
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	134
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	135

ภาคผนวก

1. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ฯ ศธ. พ.ศ.2558 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
2. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาและสาระการปรับปรุง หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
3. ตารางเทียบเคียงมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.1) กับรายวิชาในหลักสูตร
4. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
5. รายงานการประชุม/สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร
6. ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร
7. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559
8. ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
9. ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ผลการเรียนรู้คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
10. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ทุกรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะ/ภาควิชา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Materials Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ: หลักสูตรระดับ 2 (ปริญญาตรี) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา
วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

5.2 ประเภทของหลักสูตร: หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้: ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา: รับนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

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 สาขาวิชา วิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรแล้ว ดังนี้

- คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 15/2564 เมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2564
- สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 4/2565 เมื่อวันที่ 5 เมษายน 2565
- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 297 (5/2565) เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรนี้ได้รับเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) นักวิจัย/นักวิชาการด้านวิศวกรรมวัสดุ
- 2) ผู้ประกอบการ/เจ้าของธุรกิจด้านวิศวกรรมวัสดุ
- 3) วิศวกรด้านการออกแบบ/การขาย/ควบคุมการผลิต และควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้องกับวัสดุในอุตสาหกรรมยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งทอ การแพทย์ ผลิตภัณฑ์โลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์
- 4) วิศวกรฝ่ายวิเคราะห์ และตรวจสอบความเสียหายของวัสดุ
- 5) วิศวกรรณด้านงานวิจัยและพัฒนาเพื่อคิดค้น หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นางสาวจุลิศร ปาไร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Metallic Material วิศวกรรมโลหการ วิศวกรรมโลหการ	The University of Manchester จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	UK ไทย ไทย	2559 2549 2546	9	10
2	นางสาวนฤมล สีพลไกร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีวัสดุ เทคโนโลยีวัสดุ เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2556 2549 2546	9	10
3	นายชัยธรงค์ พงศ์พัฒนศิริ	อาจารย์	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Manufacturing Engineering Manufacturing Engineering ฟิสิกส์	The University of Wollongong University of New South Wales มหาวิทยาลัยนเรศวร	Australia Australia ไทย	2549 2540 2538	15	12
4	นางสาวกฤษณา พูลสวัสดิ์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	เทคโนโลยีวัสดุ วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2553 2547	9	10
5	นางสาวธนิษานต์ ธงชัย	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Ceramic Engineering วิศวกรรมเซรามิก วิศวกรรมเซรามิก	The University of Birmingham มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	UK ไทย ไทย	2561 2550 2546	9	10

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

กรอบพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ.2566 – 2570 (ฉบับร่าง) “พลิกโฉมประเทศไทยสู่ เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน” (Transformation to Hi-Value and Sustainable Thailand) ยังคงยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” มาเป็นปรัญชาทางการพัฒนาประเทศต่อเนื่องจาก แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9-12 กรอบพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 มีองค์ประกอบสำคัญที่ต้องดำเนินการ 4 ด้าน ได้แก่ 1) เศรษฐกิจมูลค่าสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (High Value-Added Economy) 2) สังคมแห่งโอกาสและความเสมอภาค (High Opportunity Society) 3) วิถีชีวิตที่ยั่งยืน (Eco-Friendly Living) และ 4) ปัจจัยสนับสนุนการพลิกโฉมประเทศ (Key Enablers for Thailand’s Transformation)

ในส่วนของด้าน เศรษฐกิจมูลค่าสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (High Value-Added Economy) มีความเกี่ยวข้องกับ 6 หมายความว่า ดังนี้

หมายความว่า 1 ไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูง

หมายความว่า 2 ไทยเป็นจุดหมายของการท่องเที่ยวที่เน้นคุณค่าและความยั่งยืน

หมายความว่า 3 ไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าของอาเซียน

หมายความว่า 4 ไทยเป็นศูนย์กลางทางการแพทย์และสุขภาพมูลค่าสูง

หมายความว่า 5 ไทยเป็นประตูการค้าการลงทุนและจุดยุทธศาสตร์ทางโลจิสติกส์ที่สำคัญของภูมิภาค

หมายความว่า 6 ไทยเป็นฐานการผลิตอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและบริการดิจิทัลของอาเซียน

ทั้งนี้ ปัจจุบันโลกอยู่ในยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (The Fourth Industrial Revolution) ซึ่งเป็นยุคของการต่อยอดและผสมผสานเทคโนโลยีที่มีขอบเขตแตกต่างกันเข้าด้วยกัน ส่งผลให้เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างพลิกผัน ตัวอย่างเทคโนโลยีที่สำคัญในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ได้แก่ ปัญญาประดิษฐ์และระบบอัตโนมัติ (Artificial Intelligence and Automation), วัสดุล้ำสมัย (Advance Materials), และการผลิตแบบเพิ่ม (Additive Manufacturing – 3D Printing) เทคโนโลยีชีวภาพ, ประสาทเทคโนโลยี (Neurotechonology), ความจริงเสมือนและความจริงเสริม (Virtual Reality and Augmented Reality: VR & AR) การดักจับ กักเก็บ และการส่งพลังงาน (Capture, Storage, and Transmission Technology) สำหรับประเทศไทยความก้าวหน้าของการพัฒนาเทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพ เป็นโอกาสที่สำคัญหากได้มีการพัฒนาต่อยอดเพื่อนำมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม โดยจะช่วยยกระดับผลิตภาพของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมให้ก้าวหน้าได้อย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งยังสามารถช่วยลดผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการดัดแปลงจีโนม (Genome Editing) การพัฒนาชีวนิเวศจุลชีพ (Microbiome) ชีววิทยาสังเคราะห์ (Synthetic Biology) และชีวภัณฑ์ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีเทคโนโลยีทางกายภาพอื่น ๆ ที่มีศักยภาพในการประยุกต์ใช้เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ

ของภาคการผลิต เช่น แบตเตอรี่ วัสดุกราฟีน (Graphene) หรือคาร์บอนคอมโพสิต การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ (3-D printing) หรือนาโนเทคโนโลยี

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมมีความจำเป็นต้องพัฒนาวัสดุในแต่ละกลุ่มกิจกรรมให้สอดคล้องกัน การพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านวัสดุ ดังเช่น วิศวกรวัสดุ จึงมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ตามกรอบพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (ฉบับร่าง) มีองค์ประกอบสำคัญที่ต้องดำเนินการเกี่ยวเนื่องกับการพัฒนาสังคมใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 2) สังคมแห่งโอกาสและความเสมอภาค (High Opportunity Society) ด้านที่ 3) วิถีชีวิตที่ยั่งยืน (Eco-Friendly Living) และด้านที่ 4) ปัจจัยสนับสนุนการพลิกโฉมประเทศ (Key Enablers for Thailand's Transformation) โดยมีรายละเอียดเชื่อมโยงกับหมวดหมายต่างๆ ดังนี้

ด้านที่ 2) สังคมแห่งโอกาสและความเสมอภาค (High Opportunity Society) ทุกกลุ่มคนในประเทศมีโอกาสในการเลื่อนสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างเต็มศักยภาพ ประชาชนได้รับความคุ้มครองทางสังคมที่เพียงพอ เหมาะสม ทุกภาคส่วนในสังคมมีส่วนร่วมและได้รับประโยชน์จากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างเสมอภาค และประเทศมีความเหลื่อมล้ำลดลงในทุกมิติ โดยการใช้เทคโนโลยี ฐานข้อมูลสารสนเทศ และดิจิทัลแพลตฟอร์ม เป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการแข่งขันที่เปิดกว้างและเป็นธรรมเพื่อลดความเหลื่อมล้ำในเชิงธุรกิจ และผลักดันให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพและพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง การส่งเสริมกิจกรรมทางเศรษฐกิจและยกระดับคุณภาพบริการสาธารณะในเมืองหลัก และท้องถิ่นต่างจังหวัด เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในเชิงพื้นที่ที่ตลอดจนการช่วยเหลือผู้มีรายได้น้อยด้วยโอกาสอย่างตรงกับปัญหาความต้องการ การใช้นโยบายการเงินการคลังเพื่อสนับสนุนการกระจายรายได้ และการจัดความคุ้มครองทางสังคมอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มพลวัตการเลื่อนสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม (socioeconomic mobility) โดยหมวดหมายที่ต้องบรรลุ ได้แก่

หมวดหมายที่ 7 ไทยมี SMEs ที่เข้มแข็ง มีศักยภาพสูง และสามารถแข่งขันได้

หมวดหมายที่ 8 ไทยมีพื้นที่และเมืองหลักของภูมิภาคที่มีความเจริญทางเศรษฐกิจทันสมัย และน่าอยู่

หมวดหมายที่ 9 ไทยมีความยากจนข้ามรุ่นลดลง และคนไทยทุกคนมีความคุ้มครองทางสังคมที่เพียงพอเหมาะสม

ด้านที่ 3) วิถีชีวิตที่ยั่งยืน (Eco-Friendly Living) ทุกภาคส่วนในสังคมมีรูปแบบการดำเนินชีวิตและกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่เอื้อให้เกิดความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศ และสภาพภูมิอากาศ พร้อมทั้งสามารถรับมือและมีภูมิคุ้มกันจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาประสิทธิภาพของการบริหารจัดการ ทั้งการจัดการของภาครัฐและบทบาทของภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อมุ่งจัดการกับปัญหาที่เป็นภัยคุกคามสำคัญทั้งในประเทศไทยและในระดับโลก ซึ่งได้แก่ ปัญหาขยะ มลพิษทางน้ำ มลพิษอากาศ ก๊าซเรือนกระจก และความเสี่ยงของภัยธรรมชาติอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของ

สภาพภูมิอากาศ ด้วยการยกระดับระบบการจัดการและโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีที่
 จูงใจให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการผลิตและบริโภคให้มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม โดยหมวดหมู่ที่
 ต้องบรรลุ ได้แก่

หมวดหมู่ที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ

หมวดหมู่ที่ 11 ไทยสามารถลดความเสี่ยงและผลกระทบจากภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลง
 สภาพภูมิอากาศ

ด้านที่ 4) ปัจจัยสนับสนุนการพลิกโฉมประเทศ (Key Enablers for Thailand's Transformation)
 ปัจจัยขับเคลื่อนที่เอื้อต่อการเปลี่ยนผ่านประเทศไปสู่การเป็น Hi-Value and Sustainable Thailand
 โดยเฉพาะกลไกการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทั้งระบบการศึกษา และการยกระดับและปรับทักษะแรงงาน ที่มี
 คุณภาพได้มาตรฐาน สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและโลกยุคใหม่ และส่งเสริมการเคลื่อนย้าย
 แรงงานไปสู่ภาคการผลิตและบริการที่มีผลิตภาพและมูลค่าสูง และกลไกการบริหารจัดการภาครัฐ ทั้งระเบียบ
 กฎหมาย ระบบงบประมาณ โครงสร้างพื้นฐาน การให้บริการสาธารณะ ตลอดจนการติดตามประเมินผล ที่
 ทันสมัย เท้าทันต่อการเปลี่ยนแปลง ตอบสนองความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับทิศ
 ทิศทางการพัฒนาประเทศ โดยหมวดหมู่ที่ต้องบรรลุ ได้แก่

หมวดหมู่ที่ 12 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต

หมวดหมู่ที่ 13 ไทยมีภาครัฐที่มีสมรรถนะสูง

แผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี (พ.ศ.2561 – 2580) ได้กำหนดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1)
 ยกระดับมาตรฐานการอุดมศึกษาให้เทียบเคียงกับประเทศพัฒนาแล้ว (2) สนับสนุนการถ่ายทอดองค์ความรู้
 และนวัตกรรมอย่างกว้างขวางและครอบคลุมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคการผลิต (3) สนับสนุนการเคลื่อนย้าย
 ทางสังคม (Social Mobility) และ (4) พัฒนาและปรับปรุงการกำกับดูแลระบบอุดมศึกษาให้มีประสิทธิภาพ
 สอดคล้องกับความเป็นอิสระในการบริหารตนเอง และได้กำหนดหลักการพื้นฐานและแนวคิดในการจัดทำแผน
 ที่มุ่งหวังให้อุดมศึกษาเป็นหัวใจในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ปฏิรูปการอุดมศึกษาทั้งระบบ และ
 สร้างโอกาสในการเปลี่ยนแปลงการศึกษาทั้งระบบของประเทศ จากแนวคิดดังกล่าวแผนอุดมศึกษาระยะยาว
 ต้องให้คำนิยาม “อุดมศึกษา” ใหม่ให้ชัดเจน โดยอุดมศึกษาต้องเป็นสมองของประเทศ ในการคิดวิเคราะห์
 เชิงรุก มีทักษะ มีตรรกะ สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรม แสวงหาทางเลือกใหม่ และสร้างรากฐานการวิจัย
 เพื่อขับเคลื่อนชุมชนและสังคมในการพัฒนาประเทศ แผนต้องนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงระบบอุดมศึกษา ทั้ง
 การปรับโครงสร้าง อำนาจหน้าที่ และการจัดสรรทรัพยากร ให้มีประสิทธิภาพ โดยมีวิสัยทัศน์ ดังนี้
 “อุดมศึกษาไทยเป็นแหล่งสร้างปัญญาให้สังคม นำทางไปสู่การเปลี่ยนแปลง สร้างนวัตกรรม ความรู้ งานวิจัย
 ที่เสนอทางเลือกและแก้ปัญหา เพื่อการพัฒนาประเทศ และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน ” และได้
 กำหนดยุทธศาสตร์ไว้ 6 ประการ อันได้แก่ (1) อุดมศึกษาเป็นแหล่งพัฒนากำลังคนและสร้างเสริมศักยภาพทั้ง
 ทักษะความคิดและการรู้คิด เพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ชาติ (2) การพัฒนาศักยภาพ
 และคุณภาพนักศึกษา เสริมสร้างความรู้ และทักษะทางอาชีพ ให้พร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นใน
 อนาคต (3) เสริมสร้างสมรรถนะหลักของอุดมศึกษาไทยให้เป็นแหล่งพัฒนาต่อยอดความสามารถในการใช้

ความรู้สร้างผลงานวิจัย ค้นหาคำตอบที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา และพัฒนาเศรษฐกิจทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ (4) อุดมศึกษาเป็นแหล่งสนับสนุนการสร้างงานและนำความรู้ไปแก้ปัญหาผ่านความร่วมมือกับภาคเอกชนและท้องถิ่น (5) ปรับปรุงระบบการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพ และมีระบบการกำกับดูแลที่รับผิดชอบต่อผลการดำเนินการของมหาวิทยาลัยในทุกด้าน และ (6) การปรับระบบโครงสร้างการตรวจสอบ การจัดสรรงบประมาณ และการติดตามรายงานผลที่มีประสิทธิภาพ

นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (พ.ศ.2563-2570) เป็นกรอบแนวทางการพัฒนาระบบอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ ให้สอดคล้องและบูรณาการกัน เพื่อให้เกิดเป็นพลังในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ ที่สอดคล้องกับทิศทางของยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บท และนโยบายของรัฐบาล โดยมีวิสัยทัศน์เพื่อ “เตรียมคนไทยแห่งศตวรรษที่ 21 พัฒนาเศรษฐกิจที่กระจายโอกาสอย่างทั่วถึง สังคมที่มั่นคง และสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน โดยสร้างความเข้มแข็งทางนวัตกรรมระดับแนวหน้าในสากล นำพาประเทศไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว” ขับเคลื่อนการดำเนินงานในลักษณะแพลตฟอร์ม (Platform) ความร่วมมือ ตามเป้าประสงค์ของการพัฒนาใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ 2) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม 3) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน และ 4) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ โดยดำเนินงานควบคู่ไปกับการปฏิรูประบบอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ โดยนโยบายและยุทธศาสตร์ที่ได้กำหนดไว้ 4 ด้านนั้น ประกอบด้วย โปรแกรมที่จัดทำขึ้นให้บรรลุในแต่ละด้านดังนี้

นโยบายและยุทธศาสตร์	โปรแกรม
1) การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้	P1 สร้างระบบผลิตและพัฒนาากำลังคนให้มีคุณภาพ P2 ผลิตกำลังคนระดับสูงรองรับ EEC และระบบเศรษฐกิจสังคมของประเทศ P3 ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและพัฒนาทักษะเพื่ออนาคต P4 ส่งเสริมปัญญาประดิษฐ์เป็นฐานขับเคลื่อนประเทศในอนาคต (AI for All) P5 ส่งเสริมการวิจัยขั้นแนวหน้า และการวิจัยพื้นฐานที่ประเทศไทยมีศักยภาพ P6 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางการวิจัยที่สำคัญ
2) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายของสังคม	P7 โจทย์ท้าทายด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และการเกษตร P8 สังคมสูงวัย P9 สังคมคุณภาพและความมั่นคง
3) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน	P10 ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ P11 สร้างและยกระดับศักยภาพวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) พัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรมและพื้นที่เศรษฐกิจนวัตกรรม P12 โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพและบริการ
4) การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ	P13 นวัตกรรมสำหรับเศรษฐกิจฐานรากและชุมชนนวัตกรรม P14 จัดความยากจนแบบเบ็ดเสร็จและแม่นยำ P15 เมืองน่าอยู่และการกระจายศูนย์กลางความเจริญ

นอกจากนี้ ได้มีการกำหนดแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563 – 2565 เป็นแผนระยะปานกลาง ซึ่งกำหนดเป้าหมาย ตัวชี้วัดความสำเร็จและโปรแกรมย่อย เพื่อดำเนินการดังนี้คือ (1) สร้างและจัดการองค์ความรู้และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ ในแต่ละแขนงและพื้นที่ (2) สร้างและจัดการองค์ความรู้และนวัตกรรมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ของประชาชนในแต่ละพื้นที่ ในแต่ละมิติ อาทิ เศรษฐกิจ สังคม สุขภาพ และ สิ่งแวดล้อม และ (3) พัฒนากำลังคนและองค์ความรู้ของระบบวิทยาศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม (วนน.)

การพัฒนาเศรษฐกิจไทยนั้นหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จำเป็นต้องมีการพัฒนาทางสังคม และวัฒนธรรมควบคู่กันไป สังคม และวัฒนธรรมของประเทศไทยมีความแตกต่างจากประเทศอื่น หรือแม้แต่ในสังคม และวัฒนธรรมของท้องถิ่นภาคเหนือตอนล่างก็แตกต่างจากท้องถิ่นอื่นๆ ดังนั้น ในการผลิตบุคลากรที่เป็นวิศวกรวัสดุที่มีความรู้ความเข้าใจในสังคม และวัฒนธรรมไทยเป็นอย่างดี และสามารถใช้ความรู้ และความสามารถในด้านวิศวกรรมวัสดุมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา และปรับปรุงประสิทธิภาพขององค์กรได้อย่างเหมาะสมกับสังคม และวัฒนธรรมของท้องถิ่น และประเทศไทยจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้ นี่ยังเป็นการเพิ่มโอกาสการศึกษาให้กับนิสิตในท้องถิ่นภาคเหนือตอนล่างในการประกอบวิชาชีพเป็นวิศวกรวัสดุ และสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานวิศวกรวัสดุของประเทศ

12. ผลกระทบ จากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย เพื่อให้แผนและนโยบายบรรลุตามแผนที่วางไว้ การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและกำลังคนมีความสำคัญอย่างยิ่ง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมวัสดุ จึงได้ทำให้การปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร ให้สอดคล้องกับนโยบาย และความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยการมุ่งเน้นที่สร้างบุคลากรทางวิศวกรรมวัสดุที่มีความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมวัสดุ มีความพร้อมในการรับ การถ่ายทอด และพัฒนาเทคโนโลยี นอกจากความรู้ความสามารถในเชิงวิศวกรรมวัสดุแล้ว ลักษณะของบัณฑิตที่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ รวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจในสภาพทางสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาสังคมต่อไป

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตร ได้สอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เน้นการผลิตบัณฑิตให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการ และมีคุณธรรม จริยธรรม เป็นแบบอย่างที่ดีงามในการดำรงชีวิต และสร้างสรรค์สังคมให้เกิดความสงบ และสันติสุข มุ่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ศิลปะ วัฒนธรรม และประเพณี ซึ่งมีพันธกิจ 4 ด้านของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1. ด้านการผลิตบัณฑิต

มหาวิทยาลัยนเรศวร มีภารกิจหลักที่ต้องทำการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทุกระดับ อย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตให้มีความรู้ และสามารถไปทำงานได้ทุกแห่งในโลก มีการพัฒนาความพร้อมด้านอาจารย์ควบคู่ไปกับมาตรฐานทางวิชาการด้วย นอกจากนี้ พัฒนาจิตสำนึก และคุณธรรมในฐานะมนุษย์ และพลเมืองดีของสังคมไทย และสังคมโลก

2. ด้านการวิจัย

มหาวิทยาลัยนเรศวร จะมุ่งการวิจัย และพัฒนาโดยเฉพาะการวิจัยประยุกต์ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมที่มีรูปแบบที่ซับซ้อนขึ้น ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยนเรศวรให้ความสำคัญสูงขึ้นแก่การวิจัยพื้นฐานควบคู่ไปกับการวิจัยประยุกต์ โดยจะต้องสร้างผู้นำในการทำวิจัย ดำเนินการในลักษณะหุ้นส่วน (Partnership) หรือการสร้างเครือข่าย (Networking) กับมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้นำไปสู่ความเป็นสากลได้เร็วขึ้นด้วย

3. ด้านการบริการวิชาการ

มหาวิทยาลัยนเรศวร จะมุ่งเน้นการบริการทางวิชาการในรูปแบบที่หลากหลายขึ้น โดยเฉพาะการให้บริการวิชาการแก่กลุ่มเป้าหมายที่มีกำลังซื้อสูง เช่น ภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรม รวมทั้งควรได้มีการพิจารณาเกี่ยวกับการลงทุนและดำเนินการร่วมกับภาคเอกชน

4. ด้านการทํานุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

มหาวิทยาลัยนเรศวร ตระหนักดีว่าแนวโน้มการผสมผสานทางวัฒนธรรม และการมีส่วนร่วมในประชาคมโลกในด้านเศรษฐกิจมากขึ้น ทำให้การทํานุบำรุงศิลปวัฒนธรรมของสังคมไทยเป็นรากฐานของการพัฒนาอย่างมีคุณภาพ

13. ความสัมพันธ์ กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอน เพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น

309200	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
	Engineering Materials	

13.2 รายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น

หมวดวิชาเฉพาะ

วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทุกวิชา จำนวน 21 หน่วยกิต

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

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม รายวิชา จำนวน 20 หน่วยกิต

301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน	1(0-3-1)
	Basic Tool and Machine Workshops	
301303	สถิติวิศวกรรม	3(3-0-6)
	Engineering Statistics	

301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economics	3(3-0-6)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics 1	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)

วิชาบังคับทางวิศวกรรมจำนวน 3 รายวิชา จำนวน 9 หน่วยกิต

300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)
301313	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(3-0-6)
301338	การจัดการโครงการ Project Management	3(2-2-5)

วิชาบังคับทางภาษาจำนวน 1 รายวิชา จำนวน 1 หน่วยกิต

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

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีความเป็นเลิศทางด้านวิศวกรรมวัสดุ มีคุณธรรม จริยธรรม รู้คุณค่าความเป็นไทย มุ่งใช้ความรู้เพื่อการพัฒนา เศรษฐกิจ ท้องถิ่น และประเทศชาติ

1.2 ความสำคัญ

เทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมวัสดุเป็นศาสตร์ที่ทำการศึกษาค้นคว้า และวิจัยทางโครงสร้าง การผลิต และสมบัติของวัสดุ นอกจากนี้ วิศวกรรมวัสดุยังเป็นพื้นฐานที่ก่อให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีด้านต่างๆ เช่น วัสดุทางวิศวกรรม การแพทย์ คอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น วิศวกรรมวัสดุเป็นศาสตร์ที่มีการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ เป็นศาสตร์ที่มีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการประยุกต์นำองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมวัสดุเข้ามาใช้งานทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาคส่วนอื่นๆ ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว จำเป็นต้องมีการพัฒนาบุคลากรของประเทศ ให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะทางด้านวิศวกรรมวัสดุ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรได้จัดทำขึ้นเพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังนี้

1. มีทักษะ ความโดดเด่นในด้านการปฏิบัติงาน แก้ปัญหาปรับปรุงพัฒนา รวมทั้งออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมวัสดุ
2. มีความสามารถในการวิจัยทางด้านวิศวกรรมวัสดุ
3. มีความพร้อมในการรับ-ถ่ายทอด ตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาด้านวิศวกรรมวัสดุ
4. มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านวัสดุศาสตร์เพื่อเพิ่มมูลค่า พัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน อย่างยั่งยืนในอนาคต

1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELOs)

ELO1: สามารถอธิบาย เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม

ELO2: สามารถอธิบาย หลักการทางวิศวกรรม และการบริหารงาน โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ

ELO3: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ

ELO4: สามารถใช้เทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรมวัสดุ

ELO5: สามารถทำงานอย่างมีจรรยาบรรณ และมีความรับผิดชอบทั้งต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม องค์กร และเศรษฐกิจ

ELO6: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นกลุ่ม

ELO7: สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมวัสดุให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้

ELO8: สามารถประเมินความต้องการ วิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ELO9: สามารถสร้าง ควบคุมการศึกษาหรือการทดลอง และใช้การตัดสินใจตามหลักการทางวิศวกรรมนำไปสู่ข้อสรุป

ELO10: สามารถสืบค้น เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ELO11: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหา หรือทำงาน วิศวกรรมวัสดุ ให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยคำนึงถึงจริยธรรม มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม ปัจจัย สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร เพื่อสร้างนิสิตให้ปฏิบัติงานเป็น มีความสามารถในการวิจัยได้ บูรณาการศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้าน วิศวกรรมวัสดุ เพิ่มมูลค่า พัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน อย่างยั่งยืนในอนาคต และแข่งขันได้ในระดับสากล ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดโดยกระทรวงการอุดมศึกษา และในการ ดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ประเทศ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัย นเรศวรและคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ ดังนี้

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาระบบและ กระบวนการจัดการเรียนการ สอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ที่ เป็นคนดี คนเก่ง มีวินัย และ ภูมิใจในชาติ เป็นที่ต้องการ ของแหล่งจ้างงานระดับแนว หน้าของประเทศ	1.1 พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการ ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดย 1.1.1 สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วย จิตสำนึกของความไม่แพ้ใคร 1.1.2 พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการ สนับสนุนการเรียนการสอน 1.1.3 จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่พร้อมใน การปฏิรูประบบการเรียนรู้ด้วยหลัก ความคิดปฏิบัติการเพื่อให้เห็น ให้คิด และได้ทำแล้วจึงสอนให้เข้าใจถึงเหตุผล โดยใช้องค์ความรู้และทฤษฎี 1.2 พัฒนาระบบการเรียนรู้อบรมตาม หลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมี ความสามารถในการประยุกต์ และ บูรณาการความรู้โดยรวมมาใช้ในการ ปฏิบัติงานตามวิชาชีพ โดย 1.2.1 จัดให้มีการปฏิรูประบบการเรียน ภาษาต่างประเทศอย่างจริงจัง 1.2.2 จัดให้มีระบบ Tutorial 1.2.3 ส่งเสริมการใช้สื่อการสอนเป็น ภาษาอังกฤษ	1.1.1 ร้อยละของนิสิตในการเข้าใช้ห้องสมุด มหาวิทยาลัย 1.1.2 ร้อยละของรายวิชาที่มี E-learning

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	1.2.4 มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะทาง ทุกรายวิชาไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง 1.3 พัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาที่ ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต (Competency Based Assessment) 1.3.2 จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่พร้อมใน การปฏิรูประบบการเรียนรู้ด้วยหลัก ความคิดปฏิบัติการเพื่อให้เห็น ให้คิด และได้ทำแล้วจึงสอนให้เข้าใจถึงเหตุผล โดยใช้องค์ความรู้และทฤษฎี 1.4 พัฒนาระบบการเรียนรู้อตาม หลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมี ความสามารถในการประยุกต์ และ บูรณา-การความรู้โดยรวมมาใช้ในการ ปฏิบัติงานตามวิชาชีพ โดย 1.4.1 จัดให้มีการปฏิรูประบบการเรียน ภาษาต่างประเทศอย่างจริงจัง 1.4.2 จัดให้มีระบบ Tutorial 1.4.3 ส่งเสริมการใช้สื่อการสอนเป็น ภาษาอังกฤษ 1.4.4 มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะทาง ทุกรายวิชาไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง	1.2.4 จำนวนรายวิชาที่มีการเชิญวิทยากร จากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยาย 1.4.1 มีการจัดโครงการอบรม ภาษาอังกฤษ 1.4.2.1 จำนวนนิสิตที่เข้าร่วมโครงการ 1.4.2.2 จำนวนร้อยละของรายวิชาที่มีการ สอนเสริม 1.4.3 จำนวนรายวิชาที่มีการใช้สื่อการสอน เป็นภาษาอังกฤษ 1.4.4 ร้อยละของรายวิชาเฉพาะทางที่มีการ เชิญวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐ มาบรรยาย

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
2. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ในงานด้านวิศวกรรมวัสดุ และ มีมาตรฐานในระดับสากล หรืออย่างน้อยไม่ต่ำกว่าที่ สำนักงานปลัดกระทรวงการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สป.อว.) กำหนด	2.1 พัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานสากล 2.2 ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ 2.3 เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชน มามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร 2.4 ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านต่าง ๆ ที่ ผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้อาจเข้า ทำงานได้ 2.5 จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรไปสู่ Problem Based Learning/Topic Based Learning แทน Content Based Learning	2.1 มีเอกสารแสดงหลักสูตรตาม มคอ.ที่ ครบถ้วน 2.2 คำสั่งแต่งตั้งกรรมการพัฒนาหลักสูตร 2.4.1 รายงานผลการสำรวจความต้องการ ของผู้ประกอบการ 2.4.2 รายงานผลการประเมินความพึง พอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ 2.4.3 ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ 2.5.1 มีการฝึกงานในหลักสูตรและมี เอกสารผลการเรียนรู้ของรายวิชา มคอ.4 และ 6 ที่สมบูรณ์ 2.5.2 การจัดทำโครงงานของนิสิตระดับ ปริญญาตรีในหลักสูตร
3. พัฒนาบุคลากรด้านการ สอนและสนับสนุนการสอนให้ มีความรู้และประสบการณ์ เพียงพอเพื่อการพัฒนา ประสิทธิภาพการสอน	3.1 สนับสนุนบุคลากรด้านวิชาการให้ ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก 3.2 สนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ โครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่ คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่ เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้เห็น ให้คิด ให้ค้นหา หลักการ (ทฤษฎี) และให้ปฏิบัติ	3.1.1 ปริมาณงานบริการวิชาการต่อ จำนวนอาจารย์ในหลักสูตร 3.1.2 จำนวนโครงการบริการวิชาการ 3.2.1 สัดส่วนเงินงบประมาณที่สนับสนุน

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	3.3 คณาจารย์มีการประเมินผลการสอนที่ เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพการสอนด้วยตนเอง	3.3.1 เอกสารเอกสารผลการเรียนรู้ของ รายวิชา มคอ. 5 และ 6 3.3.2 เอกสารการจัดทำแผนการพัฒนา/ ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ การสอนจากผลการประเมินการดำเนินงาน ที่รายงานในเอกสาร มคอ.7
4. การพัฒนาสิ่งสนับสนุนการ เรียนรู้ที่จำเป็นต่อการผลิต บัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยพัฒนา โครงสร้างพื้นฐาน	4.1 ห้องเรียน ที่มีโสตทัศนูปกรณ์ที่ครบถ้วน สะอาด มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน และสอดคล้องกับการจัดเรียนการสอน 4.2 ห้องสมุดที่มีหนังสือ ตำรา วารสารทาง วิชาการและฐานข้อมูลต่างๆ ที่ครอบคลุม ครบทุกสาขาวิชา 4.3 ห้องปฏิบัติการที่มีครุภัณฑ์ เครื่องมือ และอุปกรณ์เพื่อรองรับการเรียนการสอน	4.1.1 ร้อยละของจำนวนห้องเรียนที่มี คุณสมบัติเป็นไปตามกลยุทธ์ 4.1.2 ระบบการบริการสารสนเทศที่ เหมาะสม เอื้อต่อการเรียนการสอน 4.2.1 หนังสือ ตำรา วารสารทางวิชาการ และฐานข้อมูลต่างๆ 4.3.1 สัดส่วนงบประมาณเพื่อการจัดซื้อ และซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ เครื่องมือและ อุปกรณ์

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

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

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น เดือน มิถุนายน – ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือน พฤศจิกายน – มีนาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

1. หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการและทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง

2. เป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรง อันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

3. ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความที่กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ

4. ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

1) ปัญหาการรับเข้าศึกษา

ในระบบการรับเข้าศึกษา ให้ความสำคัญของคะแนนวิชา สังคมศึกษา ภาษาไทย ใกล้เคียงกับ คะแนนวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่สำคัญสำหรับการเรียนในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ทำให้ผู้เข้าเรียนบางส่วนมีพื้นฐานไม่เหมาะสำหรับการเรียนในสาขาเท่าที่ควร เมื่อนิสิตเข้าเรียนในหลักสูตรแล้ว พบว่านิสิตมีปัญหาในเรื่องความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ที่ไม่เพียงพอ

2) ปัญหาการปรับตัว

ปัญหาที่พบของนิสิตแรกเข้ามักเป็นปัญหาทางด้านการปรับตัวเนื่องจากการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยมีความแตกต่างจากในระดับมัธยมศึกษา ทั้งในด้านการเรียนที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิม อีกทั้ง จะต้องดูแล

ตนเอง มีวินัยมากขึ้น เพื่อให้สามารถเข้าเรียนได้ตรงเวลา นอกจากนี้ ยังต้องปรับตัวในการใช้ชีวิตที่มีสังคมกว้างมากขึ้น ปรับตัวเพื่อใช้ชีวิตในสังคม ในกลุ่มเพื่อนใหม่ ๆ พร้อมกับต้องดูแลตนเองซึ่งต่างจากระดับมัธยมศึกษาที่นิสิตส่วนใหญ่ยังคงอยู่กับครอบครัวหรือผู้ปกครอง นอกจากนี้ กิจกรรมในรั้วมหาวิทยาลัยก็มีมากขึ้น จึงต้องรู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสมเพื่อให้ไม่กระทบการเรียน

3) วิธีการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัย

การก้าวเดินออกจากรั้วโรงเรียนเข้าสู่มหาวิทยาลัย บางคนอาจยังมีความสุขกับความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการสามารถสอบเข้าเรียนในคณะที่ตั้งใจได้ แต่บางคนก็อาจจะตื่นเต้นกับบรรยากาศที่แปลกใหม่ หลากหลายวัฒนธรรม ทำให้รู้สึกวิตกกังวล ทั้งเรื่องการเรียนรู้ ความสัมพันธ์กับเพื่อนใหม่ รวมถึงความกังวลเกี่ยวกับความเป็นอยู่ที่ต้องเปลี่ยนจากการอยู่บ้านไปอยู่หอพักที่ไม่ค่อยคุ้นเคยนัก

2.3 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

1) ปัญหาการรับเข้าศึกษา ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้ดำเนินการจัดโครงการเกี่ยวกับการปรับพื้นฐานทางวิชาการก่อนที่นิสิตจะเข้าเรียนในชั้นปีที่ 1

2) ปัญหาการปรับตัว มีอาจารย์ที่ปรึกษาในทุกชั้นปี อย่างน้อยชั้นปีละ 1 ท่าน เพื่อให้คำปรึกษา และดูแลนิสิต นอกจากนี้มีนิสิตรุ่นพี่คอยให้คำแนะนำในเรื่องการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย

3) วิธีการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัย นิสิตได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นิสิตรุ่นพี่ และอาจารย์ที่สอนด้านแนวทางในการเรียนรู้และมหาวิทยาลัย

2.5 แผนการรับนิสิต และผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2	-	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3	-	-	50	50	50
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	50	50
รวม	50	100	150	200	200
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	50	50

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณแผ่นดิน และงบประมาณรายได้จากสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2.6.1 งบประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1,600,000	3,200,000	4,800,000	6,400,000	6,400,000
รวมรายรับ	1,600,000	3,200,000	4,800,000	6,400,000	6,400,000

2.6.2 งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
1. ค่าตอบแทน	640,000	1,280,000	1,920,000	2,560,000	2,560,000
2. ใช้สอย	128,000	256,000	384,000	512,000	512,000
3. วัสดุ	560,000	1,120,000	1,680,000	2,240,000	2,240,000
4. ครุภัณฑ์	160,000	160,000	240,000	320,000	320,000
รวมรายจ่าย	1,488,000	2,816,000	4,224,000	5,632,000	5,632,000

2.6.3 งบประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 28,094 บาท ต่อคนต่อปี

รายการค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายต่อนิสิต 1 คน (บาท)
1. ค่าใช้จ่ายรายวิชาปฏิบัติการ จำนวน 8 รายวิชา	11,264
2. ค่าสนับสนุนในรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	250
3. ค่าใช้จ่ายในโครงการและกิจกรรมต่างๆ ของภาควิชา	5,632
4. ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	8448
5. ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปนิเทศรายวิชาสหกิจศึกษา	2,500
รวมค่าใช้จ่าย	28,094

หมายเหตุ : ค่าสนับสนุนในรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ได้รับ 1,000 บาท 1 ครั้ง เฉลี่ย 4 ปีการศึกษาเท่ากับ 250 บาท/ปี

2.7 ระบบการศึกษา

☒ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก

☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก

☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก(E-Learning)

☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

☒ แบบออนไลน์

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	หมวดวิชา	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558	มคอ.1 สาขา วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ.2565
				แผน (สหกิจศึกษา)
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	30
	1.1 กลุ่มวิชาภาษา			12
	วิชาบังคับ			
	- กลุ่มภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า			3
	- กลุ่มภาษาไทย ไม่น้อยกว่า			3
	วิชาเลือก			
	โดยเลือกจากกลุ่มภาษาอังกฤษ กลุ่มภาษาไทย			
	หรือกลุ่มภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า			6
	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า			6
	1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า			6
	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์			
	ไม่น้อยกว่า			6
	1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)			1
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	72	84	102
	2.1 วิชาแกน			
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และ			21
	คณิตศาสตร์			
	2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม			23
	2.2 วิชาเฉพาะ			
	2.2.1 วิชาบังคับ ไม่น้อยกว่า			49
	2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า			6
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี			3
	2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต			(1)
	2.5 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรม หรือฝึกงานใน			6
	ต่างประเทศ			
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		120	120	144

3.1.3 รายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ มีรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร ดังต่อไปนี้

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

จำนวน 30 หน่วยกิต

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า จำนวน 30 หน่วยกิต กำหนดให้บัณฑิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

1.1) กลุ่มวิชาภาษา

จำนวน 12 หน่วยกิต

1.1.1) กลุ่มภาษาอังกฤษ

ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

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

1.1.2) กลุ่มภาษาไทย

ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

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

1.1.3) วิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

การเลือกรายวิชาสามารถเลือกในรายวิชากลุ่มภาษาอังกฤษ และ/หรือกลุ่มภาษาไทยที่ไม่ซ้ำกับรายวิชาบังคับหรือรายวิชาภาษาต่างประเทศอื่นๆ

001311	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)
	Korean for Communication	
001312	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)
	Japanese for Communication	

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

1.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า Information Science for Study and Research	3(2-2-5)
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม Language, Society and Culture	3(2-2-5)
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน Arts in Daily Life	3(2-2-5)
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล Ways of Living in the Digital Age	3(2-2-5)
001227	ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา Music Studies in Thai Way of Life	3(2-2-5)
001228	ความสุขกับงานอดิเรก Happiness with Hobbies	3(2-2-5)

001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy	3(2-2-5)
001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน Western Music in Daily Life	3(2-2-5)
001242	การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation	3(2-2-5)
001253	การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม Entrepreneurship for Small Business Start-up	3(2-2-5)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us	3(2-2-5)
001331	นวัตกรรมเพื่อสังคม Social Innovation	3(2-2-5)
001332	การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล Introduction to Data Management in Digital Era	3(2-2-5)

1.3) 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)

1.4) 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 21 st Century	3(2-2-5)
--------	---	----------

1.5) กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)	จำนวน	1 หน่วยกิต
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises		1(0-2-1)

2) หมวดวิชาเฉพาะ

2.1) วิชาแกน	จำนวน	44	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 23	หน่วยกิต
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops			1(0-3-1)

301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economics	3(3-0-6)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics 1	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
309212	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)

2.2) วิชาเฉพาะด้าน

2.2.1) วิชาบังคับ

	2.2.1.1) วิชาบังคับทางวิศวกรรม	จำนวน 48 หน่วยกิต
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)
301313	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(3-0-6)
301338	การจัดการโครงการ Project Management	3(2-2-5)
309210	โลหการกายภาพ Physical Metallurgy	3(3-0-6)
309211	ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ Metal Laboratory	1(0-3-1)
309312	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ Mechanical Behavior of Materials	3(3-0-6)
309313	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ Transport Phenomena in Materials Processing	3(3-0-6)

309213	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
309214	วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(3-0-6)
309215	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
309216	วัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials	3(3-0-6)
309319	การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Materials Characterization	3(3-0-6)
309320	กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ Metal Processing	3(2-2-5)
309322	เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ Ceramic Technology and Applications	3(3-0-6)
309323	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	3(2-2-5)
309324	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ Materials Selection and Design	3(2-2-5)
309411	การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย Deterioration of Materials and Non-destructive Testing	3(2-2-5)
309419	วัสดุนาโน Nanomaterials	3(3-0-6)
2.2.1.2) วิชาบังคับทางภาษา		จำนวน 1 หน่วยกิต
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	1(0-3-1)

2.2.2) วิชาเลือกทางวิศวกรรม จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มวิชาเลือกใดก็ได้ ให้ครบตามหน่วยกิตที่หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565 กำหนด โดยมีรายวิชาจากกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ

309422	วิศวกรรมพื้นผิว Surface Engineering	3(3-0-6)
309431	เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ Metal Forming Technology	3(3-0-6)
309432	การวิเคราะห์ความวิบัติ Failure Analysis	3(2-2-5)
309434	โลหะผง Powder Metallurgy	3(3-0-6)
309435	วิศวกรรมโลหะผสม Alloys Engineering	3(3-0-6)
309436	โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ Metallurgy of Metal Joining	3(2-2-5)
309437	การแข็งตัวและการหล่อ Solidification and Casting	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก

309452	กระบวนการทางเซรามิก Ceramics Processing	3(3-0-6)
309453	เซรามิกขั้นสูง Advanced Ceramics	3(3-0-6)
309456	เทคโนโลยีแก้ว Glass Technology	3(3-0-6)
309457	เซรามิกที่ใช้ทางการแพทย์ Ceramic for Medical Application	3(3-0-6)
309458	เทคโนโลยีฟิล์มบาง Thin Film Technology	3(3-0-6)
309459	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Semiconductor Devices	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์

309460	เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น Introduction to Fiber and Textile Technology	3(3-0-6)
309462	เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์ Polymer Technology and Applications	3(3-0-6)
309463	เทคโนโลยียาง Rubber Technology	3(3-0-6)
309466	พอลิเมอร์ผสม Polymer Blends	3(2-2-5)
309467	พอลิเมอร์ชีวภาพ Biopolymers	3(3-0-6)
309469	พอลิเมอร์คอลลอยด์ Polymer Colloids	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ

309470	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ Special Problems in Materials Engineering	3(2-2-5)
309472	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ Selected Topics in Materials Engineering	3(3-0-6)
309480	วัสดุเพื่อการประยุกต์ใช้ทางสิ่งแวดล้อมและพลังงาน Materials for Environmental and Energy Applications	3(3-0-6)
309481	อุปกรณ์และวัสดุทางแสง Photonic Materials and Devices	3(3-0-6)
309483	วัสดุทางการแพทย์ Biomaterials	3(3-0-6)
309484	วัสดุในประสบการณ์ของมนุษย์ Materials in Human Experience	3(3-0-6)
309485	สื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Communication in Science and Technology	3(3-0-6)

2.3) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี		จำนวน 3 หน่วยกิต
309392	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Materials Engineering Project 1	1(0-3-1)
309495	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 Materials Engineering Project 2	2(0-6-3)

2.4) วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน 1 หน่วยกิต
309490	เตรียมสหกิจศึกษา Pre-cooperative Education	1 หน่วยกิต

2.5) สหกิจศึกษา/ฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ		จำนวน 6 หน่วยกิต
หรือ	309491 สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
	309496 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต

3) หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวน 6 หน่วยกิต
นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร	

3.1.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา*	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา*	3(2-2-5)
252182	แคลคูลัส 1 Calculus 1	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)
261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Laboratory in Physics 1	1(0-2-1)
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
รวม		18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
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		22 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
309213	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
309214	วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(3-0-6)
309215	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
309216	วัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials	3(3-0-6)
รวม		20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economics	3(3-0-6)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)
309210	โลหการกายภาพ Physical Metallurgy	3(3-0-6)
309211	ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ Metal Laboratory	1(0-3-1)
309212	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)
รวม		17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	1(0-3-1)
301338	การจัดการโครงการ Project Management	3(2-2-5)
309312	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ Mechanical Behavior of Materials	3(3-0-6)
309313	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ Transport Phenomena in Materials Processing	3(3-0-6)
309320	กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ Metal Processing	3(2-2-5)
309322	เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ Ceramic Technology and Applications	3(3-0-6)
309323	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	3(2-2-5)
รวม		22 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา*	3(2-2-5)
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)
301313	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(3-0-6)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
309319	การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Materials Characterization	3(3-0-6)
309324	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ Materials Selection and Design	3(2-2-5)
309392	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Materials Engineering Project 1	1(0-3-1)
30xxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
รวม		22 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
309411	การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย Deterioration of Materials and Non-destructive Testing	3(2-2-5)
309419	วัสดุนาโน Nanomaterials	3(3-0-6)
309490	เตรียมสหกิจศึกษา (ไม่นับหน่วยกิต) Pre-cooperative Education	1(1-0-2)
309495	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 Materials Engineering Project 2	2(0-6-3)
30xxxx	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		17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ให้เลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้เพียง 1 รายวิชาเท่านั้น		
หรือ	309491 สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
	309496 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- | | | |
|--------|--|----------|
| 001211 | <p>การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร</p> <p>English Listening and Speaking for Communication</p> <p>ทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยเน้นที่การออกเสียง การเน้นเสียง ในระดับคำและประโยค เสียงสูงต่ำในประโยค ความเข้าใจระหว่างวัฒนธรรม การฝึกฟังและฝึกพูดในหัวข้อ ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและการทำงาน</p> <p>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</p> | 3(2-2-5) |
| 001212 | <p>การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>English Critical Reading for Effective Communication</p> <p>ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านเชิงวิเคราะห์ โดยเน้นที่การอ่านเพื่อหาใจความสำคัญและ รายละเอียดสนับสนุน การเดาความหมายจากบริบท การสรุปความ การแยกข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น การ บอจุดประสงค์ ทศนคติ และนำเสนอเสียงของผู้เขียนการประเมินข้อมูลและแนวคิด</p> <p>English language skills for critical reading with emphasis on reading for main ideas and supporting details, guessing meaning from contexts, making inferences, distinguishing facts and opinions, identifying the author's purpose, attitude and tone of voice, evaluating information and ideas</p> | 3(2-2-5) |
| 001213 | <p>การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>English Writing for Effective Communication</p> <p>ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนให้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่การฝึกการเขียน ประโยคและย่อหน้าที่มีการใช้คำศัพท์ ไวยากรณ์ โครงสร้างและการจัดเรียง ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง</p> <p>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</p> | 3(2-2-5) |

- 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 ซื่อสัตย์และกตัญญูต่อแผ่นดิน
 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 และความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรม พิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพหุพรมแดน
 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 ,ประยุกตศิลป์ ,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 วิธีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)
 Ways of Living in the Digital Age
 พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร
 ประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความ
 รับผิดชอบของตนต่อสังคมจากพฤติกรรมการสื่อสาร
 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 ความ
 เปลี่ยนแปลง 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 การคิดอย่าง
 สร้างสรรค์ 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 และวิถีการดำเนิน
 ชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติ
 ของผู้มีชื่อเสียง 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 จริยธรรม การใช้สื่อในยุคดิจิทัล 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 21st century
- 001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5)
Thai State and the World Community
ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่างๆ 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 ทั้งรูปธรรมและนามธรรม ในด้านต่างๆอันเป็นรากฐานของอารยธรรมไทย และแนวทางการพัฒนาวัฒนธรรมทางศิลปวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์ 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 ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ 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 21st 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 สัญลักษณ์ศาสตร์ แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และสื่อดิจิทัล รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคศตวรรษที่ 21
- Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of 21st 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 21st 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 ประเภทของ
 บทเพลงในชีวิตประจำวัน หลักการวิจารณ์และชื่นชมทางดนตรี กระบวนการประยุกต์ทางดนตรีตะวันตกใน
 ชีวิตประจำวัน
 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 การ
 สร้างและการเลือกแนวความคิด การสร้างต้นแบบของสินค้าหรือบริการ ทดสอบในสนามจริงและเก็บข้อมูล
 การดำเนินผ่านวงจรของการออกแบบ/สร้าง/ทดสอบซ้ำๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การทำงานให้
 สำเร็จในทีมงาน พหุสาขา การระดมความคิด การตัดสินใจ การวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์และการจัดการกับ
 ความขัดแย้ง
 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 การเปลี่ยนทัศนคติ
 ของกลุ่ม 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 ที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของคนไทยที่พึงประสงค์ในด้านต่างๆ 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 และการเริ่มธุรกิจใหม่โดยเน้นการระบุนวัตกรรมที่เป็นไปได้และการประเมินความอยู่รอดของธุรกิจใหม่นั้น 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 จักรีนฤพดินทร 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 จริยธรรมสิ่งแวดล้อม และการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก 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 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน 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 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเพื่อการวิจัยเบื้องต้น 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 รวมถึงเครื่องสำอาง และยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ 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 และรักษาสังแวดล้อม
 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 issues

- 001277 พฤติกรรมมนุษย์ 3(2-2-5)
Human Behavior
ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เชาวนปัญญาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมปกติ 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 อุณหนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
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 การเลือกซื้อและผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ปลอดภัย 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

การเรียนรู้คุณค่าธรรมชาติต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในด้านการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ และการเป็นแหล่งรองรับและบำบัดมลพิษ ภาวะวิกฤตของปัญหาด้านทรัพยากร สถานการณ์ฉุกเฉินด้านสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม แนวคิดโดยตลอดวัฏจักรชีวิตและกระบวนการออกแบบธุรกิจภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน นวัตกรรมโมเดลธุรกิจสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนวิถีชีวิตภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน 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

001301	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ Thai Language for Academic Communication การอ่านเพื่อการสืบค้น การเขียนและการพูด เพื่อนำเสนองานในเชิงวิชาการ Reading for information; writing and speaking for academic presentation	3(2-2-5)
001302	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai Language for Communication in the 21 st Century พัฒนาทักษะการรับสารและส่งสารภาษาไทยเพื่อนำไปใช้อย่างเหมาะสมและเท่าทันในศตวรรษที่ 21 Developing Thai communicative skills for appropriate and updated use in the 21 st century	3(2-2-5)
001303	การอ่านในยุคดิจิทัล Reading in the Digital Age Century การพัฒนาทักษะการอ่านในบริบทของสังคมยุคดิจิทัล เพื่อความรู้และพัฒนาคอนภาพชีวิต Developing reading skill in context of digital society for knowledge and improving the quality of life	3(2-2-5)
001311	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication ทักษะการสื่อสารภาษาเกาหลีขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวเกาหลี Basic Korean communicative skills used in daily-life situations and learning of Korean culture	3(2-2-5)
001312	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication ทักษะการสื่อสารภาษาญี่ปุ่นขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวญี่ปุ่น Basic Japanese communicative skills used in daily-life situations and learning of Japanese culture	3(2-2-5)

- 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 Cambodian culture

- 001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม 3(2-2-5)
 Social Innovation
 แนะนำนวัตกรรมเพื่อสังคม ความไม่แน่นอนในอนาคต (ความท้าทายในศตวรรษที่ 21, การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4) ประเด็นระดับโลก (ประเด็นสิ่งแวดล้อมและสังคม) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ชุมชนยั่งยืน (ชุมชนนิเวศ) การมีส่วนร่วมของประชาชน แนะนำนวัตกรรม กิจกรรมเพื่อสังคม 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 ความรู้พื้นฐานและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูล หักและวิทยาการข้อมูล 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 มิตรภาพอิทธิพลธรรม สามัคคีธรรม เจรวาสมาสนันท์ สันติวิธีมนุษยในศตวรรษที่ 21 ประสบการณ์อันทรงคุณค่าของบุคคลสำคัญ ที่มีประโยชน์ เพื่อประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ สู่ความสงบสุขของมวลมนุษยสันติภาพเพื่อมนุษยชาติ
 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 การวิเคราะห์ข้อมูลทางบัญชีและการบัญชีบริหารเบื้องต้น เพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ 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 Calculus 2 วิชาบังคับก่อน: 252182 แคลคูลัส 1 Prerequisite: 252182 Calculus 1 ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์ เมทริกซ์และตัวกำหนด ค่าลำดับชั้นของเมทริกซ์ 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	3(3-0-6)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus 3 วิชาบังคับก่อน: 252183 แคลคูลัส 2 Prerequisite: 252183 Calculus 2 สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่หนึ่งและอันดับสูง วิธีหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลขการแปลงลาปลาซกับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ พิสูจน์ของเวกเตอร์ ไตเวอร์เจนซ์ 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	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principle of Chemistry โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลว และสารละลาย 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	3(3-0-6)

- 256111 ปฏิบัติการหลักเคมี 1(0-3-1)
 Principle of Chemistry Laboratory
 เทคนิคในห้องปฏิบัติการ ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติคอลลิเกทีฟ แก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์
 จลนศาสตร์เคมี การไทเทรต และไฟฟ้าเคมี
 Laboratory techniques, stoichiometry, colligative properties, gas, thermodynamics, chemical kinetics, titration, and electrochemistry
- 261101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)
 Physics 1
 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่
 งาน และพลังงานจลน์ พลังงานศักย์และกฎการอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมและการชน กลศาสตร์ของวัตถุ
 เกร็ง 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
- 261102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)
 Physics 2
 ไฟฟ้าสถิต ความจุและไดอิเล็กตริก กระแสและความต้านทานแม่เหล็กสถิต ความเป็น
 แม่เหล็กในสสาร การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรกระแสตรง วงจรกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศน
 ศาสตร์เชิงกายภาพและเชิงเรขาคณิตฟิสิกส์ยุคใหม่
 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

- 261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)
 Laboratory in Physics 1
 ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 1 การเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่ง ใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อน และระบบก๊าซอุดมคติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์
- Basic laboratory in correspond to the contents of physics I: motion in one dimension and two dimensions, rotation motion, work and energy, mechanic 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
- 261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)
 Laboratory in Physics 2
 ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 2 ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์ และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิก และนิวเคลียร์ฟิสิกส์
- 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
- 301303 สถิติวิศวกรรม 3(3-0-6)
 Engineering Statistics
 วิชาบังคับก่อน: 252182 แคลคูลัส 1
 Prerequisite: 252182 Calculus 1
 ทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและโมเมนต์ฟังก์ชัน การทดสอบสมมติฐานและการอนุมานทางสถิติ การถดถอยเชิงเส้นตรงและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน รวมไปถึงการนำทฤษฎีและหลักการทางสถิติวิศวกรรมไปประยุกต์ใช้ในงานทางอุตสาหกรรมผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 Probability Theory; Random Variables; Discrete and Continuous Probability Distribution; Expected value and moments; Hypothesis Testing and Statistical Inference; Regression Analysis; Analysis of Variance and Application of Statistical Engineering Theory and Principles in Industrial Engineering by Computer Programs

- 301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)
 Engineering Economics
 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
- 301313 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6)
 Quality Control
 วิชาบังคับก่อน: 301303 สถิติวิศวกรรม
 Prerequisite: 301303 Engineering Statistics
 บทนำการจัดการคุณภาพ การจัดการการควบคุมคุณภาพ การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ
 การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการและระบบการวัด การชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ ความเชื่อถือ
 ได้เชิงวิศวกรรมสำหรับการผลิต บทนำเกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพ
 Introduction to quality management; quality control management; statistical
 process control; process and measurement system capability analysis; acceptance sampling;
 engineering reliability for manufacturing; introduction to quality management system
- 301338 การจัดการโครงการ 3(2-2-5)
 Project Management
 ภาพรวมและคำจำกัดความของโครงการและการจัดการโครงการ การเริ่มต้นโครงการ
 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ผู้จัดการโครงการและองค์กร การวางแผน การกำหนดการ (ซีพีเอ็มและ
 เพิร์ท) การเฝ้าสังเกต การควบคุม การตรวจสอบและการสิ้นสุดโครงการ และกรณีศึกษาการจัดการโครงการ
 Overview and definition of project and project management, project
 initialization, project feasibility study, project manager and organization, project planning,
 scheduling (CPM and PERT), monitoring, controlling, auditing and terminating; a case study on
 project management

- 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 สมการสำหรับ
 สมการสมดุลในการวิเคราะห์แรง โครงถัก โครงกรอบ เครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระจายบนคาน ความ
 เสียดทานแห้ง 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 การฉายภาพแบบออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบออร์โทกราฟฟิกและการ
 เขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ภาพตัด วิวช่วยและแผ่นคลี่ การเขียนแบบร่าง
 ด้วยมือ 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
- 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 และ
 การใช้งานของเครื่องจักรกลไฟฟ้า หลักการระบบไฟฟ้ากำลังแบบหนึ่งเฟส และแบบสามเฟส วิธีการส่ง
 กำลังไฟฟ้า 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

- 305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
 Computer Programming
 แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ภาษาโปรแกรมในปัจจุบัน การปฏิบัติในการเขียนโปรแกรม
 Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices
- 309210 โลหการกายภาพ 3(3-0-6)
 Physical Metallurgy
 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต โครงสร้างผลึก ความบกพร่องของผลึก เกรน และโครงสร้างจุลภาค สารละลายของแข็ง และสารประกอบ การเกิดนิวเคลียส การแข็งตัว การแพร่ การเปลี่ยนรูปแบบถาวร การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่ และการโตของเกรน แผนภูมิสมดุลเฟส
 Relationship between structure, properties and processing; crystal structure; crystal defects; grain and microstructure; solid solution and compound; nucleation; solidification; diffusion; plastic deformation; recovery, recrystallization and grain growth; equilibrium phase diagram
- 309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 1(0-3-1)
 Metal Laboratory
 การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค กระบวนการขึ้นรูปโลหะ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล และทางกายภาพ
 Microstructure examination; metal processing; testing and analysis of mechanical and physical properties of metal materials
- 309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)
 Thermodynamics of Materials
 วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี
 Prerequisite: 256101 Principle of Chemistry
 กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ พลังงาน เอนโทรปี การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น และการแปลงพลังงาน ความสมดุลในกระบวนการที่ความดันคงที่ พลังงานอิสระของกิบส์ อุณหภูมิ ความดัน ศักย์ทางเคมี สมดุลของผสมในสภาวะแก๊ส สมดุลระหว่างของแข็ง ของเหลวและแก๊ส แผนภูมิพลังงานอิสระของกิบส์ พฤติกรรมสารละลาย
 First law and second law of thermodynamics; Carnot cycle; energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion; equilibrium in constant pressure processes; Gibbs free energy; temperature; pressure; chemical potential; equilibrium in gas mixtures; equilibrium between solid, liquid and gas phases; Gibbs free energy diagram; solution behavior

- 309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ 1(0-3-1)
Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory
ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล
ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุพอลิเมอร์
Laboratory work for polymeric processing; testing and analysis of mechanical,
physical and chemical properties of polymeric materials
- 309214 วัสดุเซรามิก 3(3-0-6)
Ceramic Materials
ชนิดของเซรามิก วัตถุดิบ โครงสร้างของเซรามิก องค์ประกอบทางเคมีของเซรามิกออกไซด์
และไมโครออกไซด์ ชนิดของเซรามิกทางวิศวกรรม สมบัติของเซรามิก โครงสร้างของซิลิเกตและแก้ว การใช้งาน
เคลือบ การเผา การสะสม การกลายเป็นเฟสแก้ว ชนิดและสมบัติของวัสดุทนไฟและซีเมนต์ กระบวนการผลิต
เซรามิก กระบวนการขึ้นรูปเซรามิก
Types of ceramics; raw materials; structures of ceramics; chemical compositions
of oxide and non-oxide ceramics; types of engineering ceramics; ceramic properties; structures
of silicates and glasses; glaze application; firing; sintering; vitrification; types and properties of
refractory and cement; ceramic processing; fabrications of ceramics
- 309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก 1(0-3-1)
Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory
ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปเซรามิก การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล
ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุเซรามิก
Laboratory work for ceramic processing; testing and analysis of mechanical,
physical and chemical properties of ceramic materials
- 309216 วัสดุพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
Polymeric Materials
วัสดุพอลิเมอร์เบื้องต้น ชนิดของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์
น้ำหนักโมเลกุลและการแจกแจงน้ำหนักโมเลกุล ชนิดและโครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์ โครงสร้างผลึก
และอสัณฐานของวัสดุพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ร่วมและพอลิเมอร์ผสม การเลือกใช้และการประยุกต์ใช้วัสดุพอลิ
เมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์
Introduction to polymeric materials; types of polymerization reactions,
chemical structure of polymers; molecular weight and molecular weight distribution; types
and molecular structure of polymers; crystalline and amorphous polymers; copolymer and
polymer blends; selection and application of polymeric materials; polymer processing

- 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 3(3-0-6)
 Mechanical Behavior of Materials
 การเสียรูปแบบยืดหยุ่น และแบบหยุ่นหนืด การเสียรูปแบบถาวร ข้อบกพร่องของผลึก เช่น
 แบบจุด แบบเส้น แบบผิว และแบบปริมาตร กลไกการเพิ่มความแข็งแรง การคืบ ความล้า การทดสอบทางกล
 ภาพรวมระดับมหภาคของการแตกหัก
 Elastic and viscoelastic deformation; plastic deformation; crystals imperfections
 i. e. point, line, surface and volume defects; strengthening mechanisms; creep; fatigue;
 mechanical testing; macroscopic aspects of fracture
- 309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 3(3-0-6)
 Transport Phenomena in Materials Processing
 วิชาบังคับก่อน: 261101 ฟิสิกส์ 1
 Prerequisite: 261101 Physics 1
 ความร้อน ของไหล การไหลของมวลในกระบวนการทางวัสดุ ความหนืด การไหลแบบ
 ราบเรียบ การไหลแบบปั่นป่วน สมดุลมวล สมดุลพลังงาน การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน
 Heat; fluid; mass flow in materials processing; viscosity; laminar flow; turbulent
 flow; mass balance; energy balance; thermal conduction, convection and radiation
- 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 3(3-0-6)
 Materials Characterization
 หลักการของการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ การวิเคราะห์พื้นฐานทางเคมีเทคนิคสเปกโตรสโค
 ปิการวิเคราะห์ผิวและการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง การตรวจสอบสัณฐานด้วยกล้อง
 จุลทรรศน์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์สมบัติ
 ทางความร้อน กรณีศึกษา
 Principles of materials characterization; basic chemical analysis; spectroscopy
 techniques; surface analysis and microstructural investigation using optical microscopy
 technique; morphological properties investigation using electron microscopy technique;
 crystals structure analysis using X-ray diffraction technique; analysis of thermal properties; case
 studies

- 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ 3(2-2-5)
Metal Processing
ทฤษฎีพื้นฐาน และข้อบกพร่องของการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อ ทฤษฎีพื้นฐาน และข้อบกพร่องของการขึ้นรูปด้วยแรงทางกล การขึ้นรูปโลหะผง การกัดเนื้อโลหะ การเชื่อมโลหะ กรรมวิธีทางความร้อน การเปลี่ยนเฟส กรรมวิธีปรับปรุงผิวโลหะ
Fundamentals and defects of solidification process; fundamentals and defects of deformation process; particulate process; materials removal process; joining process; heat treatment; solid-state phase transformation; surface treatment
- 309322 เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ 3(3-0-6)
Ceramic Technology and Applications
เทคโนโลยีทางเซรามิกที่เป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมเซรามิกในประเทศไทยเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทเซรามิกดั้งเดิม เทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทเซรามิกขั้นสูง การประยุกต์เทคโนโลยีเซรามิกเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดต่าง ๆ
Ceramic technology in Thailand ceramic industrial, conventional ceramic technology, advanced ceramic technology, ceramic technology for ceramic applications
- 309323 วัสดุเชิงประกอบ 3(2-2-5)
Composite Materials
วัสดุเชิงประกอบที่เสริมแรงด้วยเส้นใยและอนุภาค กระบวนการผลิตวัสดุเชิงประกอบเนื้อพื้นโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ กรรมวิธีการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งาน กลศาสตร์ของวัสดุเชิงประกอบ สมบัติที่ขึ้นกับทิศทางของเส้นใยเสริมแรงในวัสดุเชิงประกอบ สมรรถนะ ความล้า แรงกระแทก รอยต่อ การออกแบบ และการเชื่อมต่อเนื้อพื้นโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ ในวัสดุเชิงประกอบ
Fiber and particulate reinforced composites; manufacturing of metal, ceramic, and polymeric matrix composites; fabrication; applications; mechanics of composite materials; anisotropic properties of fiber reinforced composites; performances; fatigue; impact; interfaces; design and joining of metal, ceramic, and polymeric matrix composites
- 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 3(2-2-5)
Materials Selection and Design
การเลือกวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ วัสดุเชิงประกอบ โดยพิจารณาจากสมบัติของวัสดุ ความเหมาะสมของวัสดุ ราคาและวิธีการขึ้นรูปวัสดุเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีวัสดุบนพื้นฐานการคัดเลือกวัสดุและออกแบบอย่างเป็นระบบ
Material Selection of metal ceramic polymer composite materials based on material properties, suitability, cost, material fabrications and engineering systems for material product design

- 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 1(0-3-1)
 Materials Engineering Project 1
 วรรณกรรมปริทัศน์ การเลือกหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการ การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการดำเนินงานตลอดโครงการ และดำเนินงานตามแผน การเขียนรายงานการเตรียมโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การนำเสนอโครงการ
 Literature review, selection of related topic in materials engineering, determination of objectives and scope of the project, study of relevant theories, project planning and continuation of the pre-project section, materials engineering pre-project proposal writing, presentation
- 309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 3(2-2-5)
 Deterioration of Materials
 วิชาบังคับก่อน: 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ
 Prerequisite: 309319 Materials Characterization
 การเสื่อมสภาพของโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบ การกัดกร่อน การเสื่อมสภาพทางเคมี การเสื่อมสภาพทางกล การเสื่อมสภาพทางความร้อน
 Deterioration of metal, ceramic, polymeric and composite materials; corrosion; chemical deterioration; mechanical deterioration; thermal degradation
- 309419 วัสดุนาโน 3(3-0-6)
 Nanomaterials
 ความแตกต่างของวัสดุนาโนกับวัสดุทั่วไป โลกของวัสดุนาโน สมบัติพื้นฐานของวัสดุนาโน (ฟิสิกส์ เคมี แสง โครงสร้าง พลังงาน) การสังเคราะห์วัสดุนาโน การทดสอบสมบัติเบื้องต้น การใช้งานวัสดุนาโนปัจจุบัน และอนาคต
 Introduction to nanomaterials, the different between conventional vs nanomaterial. Basic properties of nanomaterials (i.e. physical, chemical, light, energy, structural). Synthesis and characterization of nanomaterial. Applications of nanomaterials in the present and future.

- 309422 วิศวกรรมพื้นผิว 3(3-0-6)
 Surface Engineering
 วิชาบังคับก่อน: 309210 โลหการกายภาพ
 Prerequisite: 309210 Physical Metallurgy
 ศึกษากระบวนการและเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ในการเคลือบผิวชิ้นงาน คาร์บูไรซิง ไนไตรดิง การชุบแข็งด้วยเปลวไฟ การชุบเคลือบผิวด้วยไอเคมี การชุบเคลือบผิวด้วยไอทางกายภาพ การพ่นโลหะ การฝังไอออน
 Study of various processes and technologies in surface coating; carburizing; nitriding; flame hardening; chemical vapor deposition; physical vapor deposition; metal spraying; ion implantation
- 309431 เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ 3(3-0-6)
 Metal Forming Technology
 วิชาบังคับก่อน: 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ
 Prerequisite: 309320 Metal Processing
 หลักการเบื้องต้นการขึ้นรูปโลหะ ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติในการรีดโลหะ การตีขึ้นรูป การดึงขึ้นรูป และการดึงอัดขึ้นรูป ข้อบกพร่องของชิ้นงาน และวิธีการแก้ไข
 Fundamentals of metal forming; theory and method of rolling, forging, drawing and extrusion processes; defect in samples and corrective methods
- 309432 การวิเคราะห์ความวิบัติ 3(2-2-5)
 Failure Analysis
 วิชาบังคับก่อน: 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ
 Prerequisite: 309312 Mechanical Behavior of Materials
 กระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติ การแตกหักแบบเหนียวและแบบเปราะ กลศาสตร์ของการแตกหัก ความวิบัติที่มีสาเหตุมาจากความล้า ความคืบ การกัดกร่อน และสิ่งแวดล้อม ข้อบกพร่องที่เกิดจากกรรมวิธีทางความร้อน การผุกร่อนของรอยเชื่อม
 Investigative procedure of failure; ductile and brittle fracture; fracture mechanics; failure due to fatigue, creep, corrosion and environmental; defect due to heat treatment; weld decay

- 309434 โลหะผง 3(3-0-6)
Powder Metallurgy
วิชาบังคับก่อน: 309210 โลหการกายภาพ
Prerequisite: 309210 Physical Metallurgy
กระบวนการผลิตผงโลหะ การจำแนกคุณลักษณะผงโลหะ กระบวนการผสมและการขึ้นรูป
กระบวนการอัดผงโลหะ ทฤษฎีการสละตุ กรรมวิธีทางความร้อน การปรับแต่งขั้นสุดท้าย โลหะวิทยาของ
ชิ้นส่วนโลหะผงที่ผ่านการสละตุ การออกแบบชิ้นส่วนโลหะผง ผลิตภัณฑ์และการใช้งานชิ้นส่วนโลหะผง
กระบวนการผลิตพิเศษ
Metal powder fabrications; metal powder characterization; mixing and forming
processes; metal powder compaction; sintering theory; heat treatment; finishing operation;
metallurgy of sintered part; design of powdered metal part; powdered metal products and
their applications; special processes
- 309435 วิศวกรรมโลหะผสม 3(3-0-6)
Alloys Engineering
โครงสร้างและสมบัติของโลหะผสม อะลูมิเนียมผสม ทองแดงผสม ไทเทเนียมผสม นิกเกิล
ผสม การประยุกต์ใช้งานโลหะผสม โลหะผสมสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง
Structure and properties of alloys; aluminum alloys; copper alloys; titanium
alloys; nickel alloys; applications of alloys; alloys for high temperature application
- 309436 โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ 3(2-2-5)
Metallurgy of Metal Joining
วิชาบังคับก่อน: 309210 โลหการกายภาพ
Prerequisite: 309210 Physical Metallurgy
การเชื่อมต่อโลหะเบื้องต้น การบัดกรี การเชื่อมประสาน และการเชื่อม สมบัติการเปียกผิว
ของการบัดกรีและการเชื่อมประสาน ความแข็งแรงของรอยต่อ โลหะวิทยาของกระบวนการเชื่อมต่อในแบบที่
แตกต่างกัน ความสามารถในการเชื่อมของโลหะและโลหะผสม การวิเคราะห์ปัญหาเนื่องจากปรากฏการณ์ทาง
โลหะวิทยา โครงสร้างจุลภาคของเนื้อเชื่อม การป้องกันและการแก้ไขความเค้นตกค้างและการบิดงอ การให้
ความร้อนก่อนและหลังการเชื่อม การทดสอบเนื้อเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลาย
Introduction to metal joining, soldering, brazing and welding; wetting properties
of soldering and brazing; strength of joints; metallurgy of various joining processes; weldability
of metals and alloys; analysis of problems due to metallurgical phenomena; microstructure
of weld metal; prevention and correction of residual stress and distortion; pre- and post-weld
heat treatment; destructive and non-destructive testing of welded metal

- 309437 การแข็งตัวและการหล่อ 3(3-0-6)
 Solidification and Casting
 วิชาบังคับก่อน: 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ
 Prerequisite: 309320 Metal Processing
 หลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเตรียมน้ำโลหะ การหล่อแบบดั้งเดิมและแบบใกล้ร่างสุดท้าย กระบวนการทำกระสวนและแบบหล่อ การออกแบบระบบจ่ายน้ำโลหะ กลไกการแข็งตัวของโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคและการควบคุมโครงสร้างทางจุลภาคของชิ้นงานหล่อ อิทธิพลของกระบวนการหล่อต่อโครงสร้างและสมบัติ ข้อบกพร่อง แบบจำลองทางงานหล่อ
 Fundamentals and applications of solidification in casting processes; preparation of molten metal; conventional and near net shape casting; pattern and mold modeling; design of gating system; solidification mechanism; microstructure and microstructure control of casting samples; influences of casting process on microstructure and properties; defect; casting simulation
- 309452 กระบวนการทางเซรามิก 3(3-0-6)
 Ceramics Processing
 คุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ความหนาแน่น สารเติมแต่ง กระบวนการทำให้เกิดการกระจายตัวและการตกตะกอน การคำนวณอัตราส่วนผสม การผสม กระบวนการขึ้นรูป กระบวนการอบแห้ง กระบวนการเผาและกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิก
 Characteristics and specifications of ceramic materials, particle size and shape, density, additives, deflocculants and flocculants processes, calculation of mixtures ratio, mixing, ceramic forming and industrial ceramics processing
- 309453 เซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6)
 Advanced Ceramics
 กลไกการเกิดความบกพร่องในเซรามิก เซรามิกอิเล็กทรอนิกส์ เซรามิกวัสดุเชิงประกอบ เซรามิกชีวภาพ เซรามิกแม่เหล็ก กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูง
 Mechanisms of defects in ceramics, electronic ceramics, ceramic composite materials, bioceramics, magnetic ceramics and advanced ceramic processing

- 309456 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6)
Glass Technology
กระบวนการผลิตแก้ว การเตรียมวัตถุดิบ การออกแบบและคำนวณส่วนผสม เตาหลอมแก้ว ส่วนประกอบเตา การควบคุมการผลิตและควบคุมคุณภาพ สมบัติทางเคมีของแก้ว สมบัติทางกายภาพของแก้ว การประยุกต์ใช้งาน
Glass processing, raw materials preparation, design and batch formulation calculation, melted glass furnace, furnace component, processing control and quality control, chemical properties of glass, physical properties of glass, applications.
- 309457 เซรามิกที่ใช้ทางการแพทย์ 3(3-0-6)
Ceramic for Medical Application
ลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุเซรามิกชีวภาพ สภาพเข้ากันได้ทางชีวภาพกับร่างกายมนุษย์ การประยุกต์เซรามิกชีวภาพในทางการแพทย์และทันตกรรม กรณีศึกษา
Characteristics and properties of bioceramics; biocompatibility with human bodies; applications of bioceramics in medicine and dentistry; case study
- 309458 เทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6)
Thin Film Technology
สมบัติพื้นฐานทางฟิสิกส์ และเคมีของฟิล์มบาง เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบางแบบพื้นฐาน และแบบขั้นสูง การทดสอบสมบัติของฟิล์มบาง เช่น การวัดความหนา ขนาดเกรน ความเรียบ และองค์ประกอบทางเคมี การประยุกต์ใช้งานฟิล์มบางในชีวิตประจำวัน และในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีฟิล์มบางสำหรับในอนาคต
Basic physical and chemical properties of thin film. Basic and advanced thin film coating methods. Thin film characterization including, thinness, grain size, roughness, and chemical composition. Applications of thin film in everyday life and industrial sector. Thin film technology for the future
- 309459 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
Semiconductor Devices
หลักพื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีบทเบื้องต้น เช่น อิเล็กตรอน และโครงสร้างอะตอม สารกึ่งตัวนำชนิดพีและเอ็น การเคลื่อนที่ของประจุ และพาหะ การสร้าง และการประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และอุปกรณ์สารทางแสง
Principles of semiconductor devices; basic theoretical i.e. electron and atomic structure; n-type and p-type semiconductor; charge and carrier mobility; semiconductor device fabrication and applications i.e. diode, transistor and optoelectronic devices

- 309460 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to Fiber and Textile Technology
 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น ประเภทเส้นใยที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ อิทธิพลของโครงสร้างทางเคมีและกายภาพต่อกระบวนการผลิตสิ่งทอและการประยุกต์ใช้งาน กรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายและการผลิตผ้า
 Introduction to fiber and textile technology; types of fiber utilization in textile industry; effect of chemical and physical structure of fiber to textile processing and applications, yarn and fabric processing
- 309462 เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์ 3(3-0-6)
 Polymer Technology and Applications
 เทคโนโลยีใหม่จากวัสดุพอลิเมอร์ การสังเคราะห์ ดัดแปร และการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งาน เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิง และทางการแพทย์
 New technology from polymeric materials; synthesis, modified and fabrication; applications i.e. solar cells, fuel cells and medicals
- 309463 เทคโนโลยียาง 3(3-0-6)
 Rubber Technology
 การจำแนกคุณลักษณะของยางและการประยุกต์ใช้ เคมีและเทคโนโลยีของกระบวนการคงรูปของยาง สมบัติทางกายภาพของยางดิบและยางที่ผ่านกระบวนการคงรูป สารตัวเติมและสารเสริมแรงในยาง และกระบวนการผสมยาง กระบวนการผลิตยาง การทดสอบยาง
 Characterization of rubber and applications; chemistry and vulcanization technology of rubber; physical properties of raw and vulcanized rubber; additives and reinforcement for compounding; rubber mixing; rubber processing; rubber testing
- 309466 พอลิเมอร์ผสม 3(2-2-5)
 Polymer Blends
 นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม หลักการของพอลิเมอร์ผสม เทคนิคการจำแนกพอลิเมอร์ผสม โครงสร้างและสมบัติ เทอร์โมไดนามิกส์และการผสมเข้ากันได้ สารผสม การประยุกต์ใช้งาน
 Definitions and types of polymer blends; principles of polymer blends; polymer blends characterization techniques; structures and properties; thermodynamics and miscibility; compatibilizers; applications

- | | | |
|--------|---|----------|
| 309467 | พอลิเมอร์ชีวภาพ
Biopolymers
การจำแนกชนิดของพอลิเมอร์ชีวภาพที่ได้จากปิโตรเลียม และพอลิเมอร์ธรรมชาติ
วิธีการสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ การประยุกต์ใช้ สมบัติ การตรวจสอบการเสื่อมสลาย
ทางชีวภาพ การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์ชีวภาพ เทคโนโลยีสีเขียว
Classification of biopolymers derived from petroleum-based and bio-based
bioplastics; synthesis of biodegradable polymers; applications, properties; testing of
biodegradability; degradation of biopolymers; green technology | 3(3-0-6) |
| 309469 | พอลิเมอร์คอลลอยด์
Polymer Colloids
ความรู้พื้นฐานของพอลิเมอร์คอลลอยด์ สารลดแรงตึงผิว การเตรียมพอลิเมอร์คอลลอยด์
และสมบัติของพอลิเมอร์คอลลอยด์
Principles of polymer colloid; surfactants; preparation of polymer colloid and
polymer colloid properties | 3(3-0-6) |
| 309470 | ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ
Special Problems in Materials Engineering
ศึกษาและค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ
Study and research of special problems in materials engineering | 3(2-2-5) |
| 309472 | หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ
Selected Topics in Materials Engineering
ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ
Study of interesting topics in materials engineering | 3(3-0-6) |
| 309480 | วัสดุเพื่อการประยุกต์ใช้ทางสิ่งแวดล้อมและพลังงาน
Materials for Environmental and Energy Applications
การใช้ และการออกแบบวัสดุ วัสดุที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม วัสดุเหลือทิ้งจาก
ธรรมชาติ วัสดุเพื่อการควบคุมมลภาวะ และการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้งาน
Use and design of materials; green materials; materials from natural waste;
materials for pollution control and solving environmental problem; applications | 3(3-0-6) |

- 309481 อุปกรณ์และวัสดุทางแสง 3(3-0-6)
 Photonic Materials and Devices
 หลักการของวัสดุ และอุปกรณ์ทางแสง ทฤษฎีพื้นฐาน และความสัมพันธ์ระหว่างแสง พลังงาน และโครงสร้างอะตอม การประกอบอุปกรณ์วัสดุทางแสง การประยุกต์ใช้งาน
 Principle of photonic materials devices; basic theoretical and relative of light, energy and atomic structure; fabrication of photonic materials devices; applications
- 309483 วัสดุทางการแพทย์ 3(3-0-6)
 Biomaterials
 โครงสร้าง ลักษณะ และสมบัติทางกายภาพ เคมี เชิงกล และสมบัติทางชีวภาพของวัสดุทางการแพทย์ รวมไปถึงชนิดต่างๆ ของวัสดุทางการแพทย์ที่ใช้ในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้วัสดุทางการแพทย์ และกรณีศึกษา
 Structure, characteristics and their properties; physical, chemical, mechanical and biologicals properties of biomaterial. Includes, the different types of biomaterial are presented. Applications of bioceramics in medicine and case study
- 309484 วัสดุในประสบการณ์ของมนุษย์ 3 (3-0-6)
 Materials in Human Experience
 วิเคราะห์กระบวนการเลือกใช้วัสดุของมนุษย์ในยุคโบราณ และร่วมสมัย วิวัฒนาการของการเลือกใช้วัสดุธรรมชาติ และการปรับเปลี่ยนวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละยุคสมัย วิเคราะห์เหตุผลในการเลือกใช้ และความเหมาะสมของวัสดุสำหรับการใช้งาน การเรียนรู้วิวัฒนาการของวัสดุผ่านประวัติศาสตร์ การทำนายความต้องการของวัสดุ และสมบัติของวัสดุ และการออกแบบวัสดุ ที่มีความเหมาะสมกับมนุษย์ในอนาคต
 Examine the methods and reason in which people in ancient and contemporary have selected and analyze the logic of the use of materials for specific proposes. Study the evaluation of materials through the history. Forecast and design of materials and its properties for the human in future

- 309485 สื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)
 Communication in Science and Technology
 ภาพรวมของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 การเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์ และรายงานสำหรับกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน เช่น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง และประชาชนทั่วไป การพูดต่อหน้าผู้คนที่สาธารณะ การนำเสนอในงานวิชาการ และการใช้สื่อออนไลน์ การเลือกรูปแบบการสื่อสาร และการยกตัวอย่างของข้อมูลให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง และการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์

Overview of science communication in the 21st century. Scientific writing for different audiences such as specialist and ordinary people. Oral presentation in public place and conference and use of social media. Selected communication methods and different examples for specific audience. Analysis of scientific news and information

- 309490 เตรียมสหกิจศึกษา 1 หน่วยกิต
 Pre-cooperative Education
 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงาน การสัมภาษณ์งานและทักษะการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอและการเขียนรายงานวิชาการ การพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อสังคมการทำงาน

Principles and concepts relating to Cooperative Education; processes and steps of undertaking Cooperative Education; protocols relating to Cooperative Education; basic knowledge and techniques on job application; job interviews and communication skills; basic knowledge necessary for undertaking Cooperative Education at the workplace; presentation and academic report writing techniques; personality development

- 309491 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต
 Co-operative Education
 วิชาบังคับก่อน: 309490 เตรียมสหกิจศึกษา
 Prerequisite: 309490 Pre-cooperative Education
 การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภายในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน หรือต่างประเทศ โดยได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

Professional training in the governmental or private organization or in the foreign country under the permission from the university

- 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 2(0-6-3)
 Materials Engineering Project 2
 วิชาบังคับก่อน: 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1
 Prerequisite: 309392 Materials Engineering Project 1
 การดำเนินโครงการทางวิศวกรรมวัสดุต่อเนื่องจากโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 ให้เสร็จ
 สมบูรณ์การเขียนรายงานโครงการวิศวกรรมวัสดุ การพูดนำเสนอรายงาน
 Fulfillment of the materials engineering project continued from materials
 engineering project 1, materials engineering project report writing, oral presentation
- 309496 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ 6 หน่วยกิต
 International Academic or Professional Training
 ให้นิสิตเข้ารับการฝึกอบรม หรือฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน เพื่อฝึกฝนทักษะกับ
 สถานประกอบการในสายงานวิศวกรรมวัสดุ หรืองานที่เกี่ยวข้อง ในต่างประเทศ
 Academic or professional training in public or private sections for required
 practice in materials engineering or associated task abroad.

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ความหมายของเลขรหัสวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบด้วยเลข 6 หลัก แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว ตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยเลขรหัสของรายวิชา มีความหมายดังนี้

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

001	หมายถึง	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
252	หมายถึง	สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จากคณะวิทยาศาสตร์
256	หมายถึง	สาขาวิชาเคมี จากคณะวิทยาศาสตร์
261	หมายถึง	สาขาวิชาฟิสิกส์ จากคณะวิทยาศาสตร์
300	หมายถึง	วิชาคณะวิศวกรรมศาสตร์
301	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
302	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
303	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
304	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
305	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
309	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
312	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

0	หมายถึง	วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม
1, 2	หมายถึง	วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมวัสดุ
3, 4	หมายถึง	วิชาเลือกทางด้านโลหะ
5	หมายถึง	วิชาเลือกทางด้านเซรามิก
6	หมายถึง	วิชาเลือกทางด้านพอลิเมอร์
7, 8	หมายถึง	วิชาเลือกทางด้านวัสดุ
9	หมายถึง	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ/สัมมนา/ฝึกงาน

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และระดับ

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นายภูพงษ์ พงษ์เจริญ	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Industrial Engineering	University of Newcastle upon Tyne	UK	2544	3	3
			วศ.ม.	Industrial Engineering	Asian Institute of Technology	ไทย	2539		
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
2	นายอภิชัย ฤตวิรุฬห์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Industrial Engineering	Clemson University	USA	2546	3	3
			M.Eng.	Industrial Engineering	Clemson University	USA	2542		
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
3	นายอุปถัมภ์ นาครักษ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Materials Science and Engineering	University of New South Wales	Australia	2553	9	10
			วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมหาวิทยาลัยบูรพา	ไทย	2548		
			วท.บ.	ฟิสิกส์		ไทย	2545		
4*	นางสาวชุลีพร ปาไร่	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Metallic Material	The University of Manchester	UK	2559	9	10
			วศ.ม.	วิศวกรรมโลหการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
			วศ.บ.	วิศวกรรมโลหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2546		

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
5*	นางสาวนฤมล สีพลไกร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เทคโนโลยีวัสดุ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2556	9	10
			วศ.ม.	เทคโนโลยีวัสดุ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2549		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2546		
6	นางสาวปิยนันท์ บุญพยัคฆ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Biomedical Materials	The University of Manchester	UK	2559	9	10
			วศ.ม.	วิศวกรรมเซรามิก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2551		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	ไทย	2546		
7*	นายชัยจรรย์ พงศ์พัฒนศิริ	อาจารย์	Ph.D.	Manufacturing Engineering	The University of Wollongong	Australia	2549	15	12
			M.Sc.	Manufacturing Engineering	University of New South Wales	Australia	2540		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2538		
8*	นางสาวธณิกานต์ ธงชัย	อาจารย์	Ph.D.	Ceramic Engineering	The University of Birmingham	UK	2561	9	10
			วศ.ม.	วิศวกรรมเซรามิก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2550		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเซรามิก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2546		

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
9	นางสาวศิริกาญจน์ ชื่นสัมฤทธิ์	อาจารย์	Ph.D.	Polymer Science and Technology	The University of Manchester	UK	2560	9	10
			วศ.ม.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2550		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
10*	นางสาวกฤษณา พูลสวัสดิ์	อาจารย์	วศ.ม.	เทคโนโลยีวัสดุ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2553	9	10
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		

หมายเหตุ * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	นายภูพงษ์ พงษ์เจริญ	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Industrial Engineering Industrial Engineering วิศวกรรมอุตสาหการ	University of Newcastle upon Tyne Asian Institute of Technology มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2544 2539 2537
2	นายอภิชัย ฤตวิรุฬห์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. M.Eng. วศ.บ.	Industrial Engineering Industrial Engineering วิศวกรรมอุตสาหการ	Clemson University Clemson University มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	USA USA ไทย	2546 2542 2537
3	นายอุปถัมภ์ นาครักษ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science and Engineering ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	University of New South Wales สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยบูรพา	Australia ไทย ไทย	2553 2548 2545
4*	นางสาวชุลีพร ป่าไร่	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Metallic Material วิศวกรรมโลหการ วิศวกรรมโลหการ	The University of Manchester จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	UK ไทย ไทย	2559 2549 2546
5*	นางสาวนฤมล สีพลไกร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีวัสดุ เทคโนโลยีวัสดุ เคมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2556 2549 2546

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา
6	นางสาวปิยนันท์ บุญยัคฆ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วท.บ.	Biomedical Materials วิศวกรรมเซรามิก เคมี	The University of Manchester มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยแม่โจ้	UK ไทย ไทย	2559 2551 2546
7*	นายชัยธำรงค์ พงศ์พัฒนศิริ	อาจารย์	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Manufacturing Engineering Manufacturing Engineering ฟิสิกส์	The University of Wollongong University of New South Wales มหาวิทยาลัยนเรศวร	Australia Australia ไทย	2549 2540 2538
8*	นางสาวธณิกานต์ ธงชัย	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Ceramic Engineering วิศวกรรมเซรามิก วิศวกรรมเซรามิก	The University of Birmingham มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	UK ไทย ไทย	2561 2550 2546
9	นางสาวศิริกาญจน์ ชันสัมฤทธิ์	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วท.บ.	Polymer Science and Technology เทคโนโลยีพอลิเมอร์ เคมี	The University of Manchester สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยนเรศวร	UK ไทย ไทย	2560 2550 2547
10*	นางสาวกฤษณา พูลสวัสดิ์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	เทคโนโลยีวัสดุ วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2553 2547

หมายเหตุ * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (สหกิจศึกษา)

นิสิตสาขาวิศวกรรมวัสดุทุกคน จำเป็นต้องผ่านรายวิชา 309490 สหกิจศึกษา กับภาคอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนานิสิตให้มีทักษะ และประสบการณ์ในการทำงาน รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้าน วิศวกรรมโดยกำหนดเวลาการฝึกงานไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังของผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนิสิต มีดังนี้

(1) ใช้ความรู้ที่เรียนมา มาประกอบการปฏิบัติงาน อันจะทำให้เกิดความเข้าใจในหลักการความจำเป็น ในการเรียนรู้ทางทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

(2) มีการฝึกการใช้เทคนิค เครื่องมือ และวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ ทำให้ช่วยเสริมสร้างความชำนาญ จากประสบการณ์ภาคสนาม

(3) บุคลากรองค์ความรู้ที่เรียนมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง

(4) มีมนุษยสัมพันธ์ มีความสามารถในการสื่อสาร และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

(5) มีวินัย ตรงเวลา สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานที่ฝึกงาน และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

4.2 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ในกรณีการฝึกประสบการณ์ภาคสนามให้นิสิตทำการลงทะเบียน และเริ่มปฏิบัติการฝึกประสบการณ์ ภาคสนามให้ครบตามจำนวน 1 ภาคการศึกษา โดยมีวิศวกรที่เลี้ยงในสถานประกอบการเป็นผู้ดูแลควบคุม และประเมินผลให้ครบตามระยะเวลาที่กำหนด

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำโครงการ คือการที่นิสิตได้ทำการศึกษาและค้นคว้าข้อมูล หาปัญหาทางด้านวิศวกรรมวัสดุ โดยมี อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุม หลังจากนั้นนิสิตทำการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมวัสดุ เพื่อหาแนวทางการ แก้ไขปัญหา อย่างมีหลักการ และเหตุผล ออกมาเป็นรูปแบบรายงานโครงการ การดำเนินการโครงการได้แบ่ง การลงทะเบียนของนิสิตไว้ตามแผนการศึกษาดังนี้

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย นิสิตต้องลงวิชา 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 เป็นส่วน ของ การนำเสนอโครงร่างของโครงการ หลักการหรือทฤษฎีที่ใช้ และขั้นตอนในการดำเนินโครงการ หลังจากผ่าน ความเห็นชอบจากคณะกรรมการสอบ นิสิตจึงสามารถทำส่วนต่อไปได้

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น นิสิตต้องลงวิชา 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 เป็นส่วนของการ ดำเนินโครงการตามแผนที่วางไว้ และนำผลของการดำเนินงานมานำเสนอคณะกรรมการสอบ หลังจากผ่าน แล้วนิสิตจัดทำรูปแบบฉบับสมบูรณ์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำโครงงานดังกล่าวทำให้นิสิต ได้รับประโยชน์ดังนี้

- (1) นิสิตเข้าใจหลักการทางวิศวกรรมวัสดุ ในการประยุกต์นำไปใช้งานมากขึ้น
- (2) นิสิตสามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ
- (3) นิสิตสามารถวางแผน และมีความรับผิดชอบในการทำงานเดี่ยว หรืองานกลุ่มตามที่มอบหมาย
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน โดยรู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสม

5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย และชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น (2 ภาคการศึกษา)

5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตในการดำเนินโครงงานรวม 3 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็น 2 รายวิชา ดังนี้ คือ

309392 โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 1 จำนวน 1 หน่วยกิต

309495 โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 2 จำนวน 2 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

การเตรียมการให้คำแนะนำช่วยเหลือทางวิชาการแก่นิสิต เช่น

- (1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนิสิต โดยให้นิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงงานที่นิสิตสนใจ

- (2) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามการทำงานของนิสิต

5.6 กระบวนการประเมินผล

กระบวนการประเมินผล กลไกการทวนสอบมาตรฐาน เช่น

- (1) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำโครงงานโดยนิสิตต้องนำเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการสอบภายใน ที่ทางสาขาวิชาฯ แต่งตั้งขึ้น

- (2) ประเมินผลแล้วเสร็จของโครงงาน โดยนิสิตต้องนำเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการสอบภายใน ที่ทางสาขาวิชาฯ แต่งตั้งขึ้น

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ปรับปรุง ปี 2565 มีการกำหนดคุณลักษณะพิเศษของนิสิต โดยคำนึงถึงคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 และได้กำหนดกลยุทธ์เพื่อพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต ดังนี้

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
1. มีความสามารถในการออกแบบ ตรวจสอบ ระบุปัญหา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัญหาทางวิศวกรรม และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมวิศวกรรมวัสดุ เพื่อออกแบบและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้	การเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ ในรายวิชา พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรม นั่นคือการประเมินความต้องการ วิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. มีความสามารถในการสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้ เทคนิค ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย รวมถึงการวิเคราะห์ แปลความหมายและสังเคราะห์ ข้อมูล เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ	การเรียนทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติ ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ และเครื่องมือทางวิศวกรรมวัสดุ
3. มีคุณธรรม จริยธรรม มารยาทแบบไทย และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบตนเองและสังคม ทั้งสุขภาพ ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์ สุจริตและเสียสละ	ระเบียบ ข้อปฏิบัติ ข้อตกลงในการเรียนการสอนของรายวิชาต่างๆ การศึกษาในรายวิชาศึกษาทั่วไป และกิจกรรมส่งเสริมวัฒนธรรมต่างๆ
4. มีความสามารถในการทำงานได้อย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ ทั้งการทำงานด้วยตนเองและร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะของสมาชิกหรือผู้นำ ในกลุ่มที่มีความหลากหลายของสหสาขาวิชา และสามารถติดต่อสื่อสารโดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิค ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	การมอบหมายงานกลุ่ม การเรียนร่วมกับนิสิตต่างสาขาวิชา รวมทั้งการกำหนดให้เรียนรายวิชาในกลุ่มภาษา ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างชาติ กิจกรรมเสริมหลักสูตรของมหาวิทยาลัยและคณะวิศวกรรมศาสตร์

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
5. มีความรู้และความเข้าใจในด้านการบริหารงานวิศวกรรม การตัดสินใจบนพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนสามารถบริหารจัดการโครงการร่วมกับสหสาขาวิชา	กำหนดให้นิสิตเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม และผู้ประกอบการทางเทคโนโลยีซึ่งมีการเรียนรวมกับนิสิตต่างสาขาวิชา มีการมอบหมายงานกลุ่ม
6. ตระหนักถึงความจำเป็น การเตรียมพร้อม และมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดชีพ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	การมอบหมายงานให้นิสิตได้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากความรู้พื้นฐานในห้องเรียน

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565 มีการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง 11 ข้อ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565 ดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง ปี 2565

1. สามารถอธิบาย เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม
2. สามารถอธิบาย หลักการทางวิศวกรรม และการบริหารงาน โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ
3. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ
4. สามารถใช้เทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรมวัสดุ
5. สามารถทำงานอย่างมีจรรยาบรรณ และมีความรับผิดชอบทั้งต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคมองค์กร และเศรษฐกิจ
6. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นกลุ่ม
7. สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมวัสดุให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้
8. สามารถประเมินความต้องการ วิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
9. สามารถสร้าง ควบคุมการศึกษาหรือการทดลอง และใช้การตัดสินใจตามหลักการทางวิศวกรรมนำไปสู่ข้อสรุป
10. สามารถสืบค้น เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

11. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหา หรือทำงาน วิศวกรรมวัสดุ ให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยคำนึงถึงจริยธรรม มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม ปัจจัย สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ

ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
- 2) ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 3) ปฏิบัติตนให้มีความซื่อสัตย์สุจริต กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย

2. ด้านความรู้

- 1) อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้
- 2) อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
- 3) เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้
- 4) ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
- 2) สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
- 3) ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
- 4) ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
- 5) ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจรรณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
- 6) ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการ วิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 2) ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
- 3) เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยล้าพั้งและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
- 2) เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
- 3) สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน

โดยมีการพัฒนาผลการเรียนรู้แต่ด้านดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.2 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
- 2) ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 3) ปฏิบัติตนให้มีความซื่อสัตย์สุจริต กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย

1.3 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จ ในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น
- 2) วิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือกรณีศึกษาของบุคคลตัวอย่างที่ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงงาน ที่ใช้แนวคิด วิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านจิตสาธารณะ

1.4 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) กำหนดวิธีการประเมินผลหรือคะแนนในเรื่องการแสดงออกทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ในแต่ ละกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในรายวิชา การมาเรียน ส่งงานตรงเวลา และไม่ทุจริตในการ สอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น ถ้าที่จะแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษาในการเรียน
- 2) กำหนดวิธีการประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ ทางวิชาชีพ หรือประสิทธิผลของการ เข้าร่วมกิจกรรมด้านจิตสาธารณะ

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้
- 2) อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็น ระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและ เศรษฐศาสตร์
- 3) เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้
- 4) ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ
- 2) ใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- 3) ใช้การสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
- 4) ใช้การสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
- 5) ใช้การสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)
- 6) ศึกษาออกสถานที่ (Field Trips)
- 7) ใช้การเรียนการสอนแบบทีม (Team Teaching)
- 8) ใช้การเรียนการสอนโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Learning)
- 9) ใช้การสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning)
- 10) ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ (Professional Training/ Co-operative Education)

2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า และการ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- 2) ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงานตนเอง
- 3) ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

- 4) ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ

3. ด้านทักษะทางปัญญา

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 มีวิจรรย์ญาณที่ดีและสร้างสรรค์
- 6) ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- 2) ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
- 3) ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
- 4) ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-integrated Learning)
- 5) ใช้การเรียนการสอนนอกสถานที่ (Field Trips)
- 6) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
- 7) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกิจกรรม (Activity-based Learning)

3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีมและการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- 2) ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
- 3) ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 2) ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
- 3) เตรียมตัวเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยล้าพั้งและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม
- 2) ให้นิสิตค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Investigative and Life Long Learning)
- 3) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
- 4) ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Learning Approach)

4.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ประเมินความรับผิดชอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ
- 2) ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน
- 3) ประเมินทัศนคติของการใช้ชีวิตและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบประเมินตนเอง

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
- 2) เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
- 3) สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ
- 2) ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- 3) ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
- 4) ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
- 5) ใช้การเรียนการสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)
- 6) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
- 7) ใช้การเรียนการสอนแบบสัมมนา (Seminar)

5.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา
- 2) ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

ทั้งนี้ ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ปรับปรุงปี 2565 มีความสอดคล้องกับ มาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565 ดังตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 ความสอดคล้องผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565 กับ ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง ของหลักสูตร (ELOs)	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
1				•				•											
2			•	•	•														
3				•				•											
4										•								•	
5	•																		
6													•		•				
7													•					•	•
8									•	•							•		
9												•						•	
10						•				•			•			•		•	
11		•	•		•		•				•	•		•					

ทั้งนี้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ปรับปรุง ปี 2565 ได้กำหนดรายวิชาเพื่อรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ดังแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) สู่รายวิชา ในภาคผนวก 10 เมื่อเทียบกับผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565 ตามตารางที่ 4.1 สามารถแสดงแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ดังนี้

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●		●	●
001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●		●	●
1.2 กลุ่มภาษาไทย																			
001301 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001302 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001303 การอ่านในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
1.3 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศอื่นๆ																			
001311 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001312 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001318 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001319 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001320 ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001321 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
1.4 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																			
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม		●	●	●	●			●							●	●			●
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●	●	●					●	●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
001227 คนตรีวิถีไทยศึกษา		●	●	●	●				●	●				●					●
001228 ความสุขกับงานอดิเรก		●	●		●			●	●	●				●	●	●			●
001238 การรู้เท่าทันสื่อ		●	●	●	●			●	●	●				●					●
001241 คนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●					●
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001253 การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ ขนาดย่อม		●	●	●	●			●						●					●
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว		●	●	●	●			●						●					●
001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม		●	●	●	●			●						●					●
001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล		●	●	●	●			●						●					●
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงใน ชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
1.5 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																			
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต		●	●	●	●		●	●						●	●	●		●	●
001233 ไทยกับประชาคมโลก		●	●		●			●							●	●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น		●	●	●	●			●						●					●
001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม		●	●					●						●	●	●			●
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต		●	●	●	●			●						●					●
001237 ทักษะชีวิต		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก		●	●		●			●						●	●	●			●
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม		●	●					●						●	●	●			●
001252 นเรศวรศึกษา		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001254 ศาสตร์พระราชาเพื่อการดำรงชีวิต		●	●		●			●						●	●	●			●
001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สู่การปฏิบัติ		●	●	●	●		●	●						●	●	●			●
001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ		●	●		●		●	●						●	●	●			●
001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ	●	●	●	●	●	●		●									●	●	
1.6 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																			
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม		●	●	●	●			●						●	●	●		●	

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน		●	●	●	●			●							●	●		●	
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน		●	●		●			●						●				●	
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน		●	●		●			●							●	●			●
001275 อาหารและวิถีชีวิต		●	●		●			●											
001277 พฤติกรรมมนุษย์		●	●		●			●						●	●	●			●
001278 ชีวิตและสุขภาพ		●	●		●			●						●	●	●			●
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●				●	●
001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001292 วิธีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนใน ศตวรรษที่ 21		●	●		●		●	●							●	●		●	●
1.7 กลุ่มวิชาพลานามัย																			
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย		●	●		●			●						●	●	●			●
2. หมวดวิชาเฉพาะ																			
2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์																			
252182 แคลคูลัส 1		●	●	●	●				●						●		●		●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
252183 แคลคูลัส 2		●	●	●	●				●						●		●		●
252284 แคลคูลัส 3		●	●	●	●				●						●		●		●
256101 หลักเคมี		●	●	●				●											●
256111 ปฏิบัติการหลักเคมี		●	●		●										●		●		●
261101 ฟิสิกส์ 1	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261102 ฟิสิกส์ 2	●	●	●		●	●		●							●		●		●
261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●	●	●		●	●		●							●		●		●
2.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม																			
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร พื้นฐาน		●		●	●					●				●	●			●	
301303 สถิติวิศวกรรม		●		●				●	●	●					●		●		
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1				●			●	●		●			●			●	●		
302151 เขียนแบบวิศวกรรม		●		●	●	●		●		●	●	●		●			●		

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	●			●	●	●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์		●		●				●	●	●					●	●	●		
309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ				●				●											
2.3 วิชาเฉพาะด้าน																			
2.3.1 วิชาบังคับ																			
2.3.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม																			
300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	●			●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม		●		●	●			●	●	●						●	●		
301313 การควบคุมคุณภาพ			●	●	●				●	●							●		
301338 การจัดการโครงการ			●	●	●								●		●				
309210 โลหการกายภาพ				●				●											
309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ				●				●		●			●		●			●	
309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์				●				●		●			●		●			●	
309214 วัสดุเซรามิก				●				●		●			●					●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก				●				●		●			●		●			●	
309216 วัสดุพอลิเมอร์				●		●		●		●			●			●		●	●
309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ				●				●		●								●	
309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ				●				●											
309319 การระบุคุณลักษณะของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย				●		●		●		●		●	●			●		●	
309323 วัสดุเชิงประกอบ				●				●				●	●		●			●	●
309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุ	●			●		●		●		●		●	●			●		●	●
309419 วัสดุนาโน				●		●		●		●		●	●			●		●	
2.3.1.2 วิชาบังคับทางภาษา																			
300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ		●				●							●			●		●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
2.3.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ																			
309422 วิศวกรรมพื้นผิว				●		●		●		●			●		●	●		●	●
309431 เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ				●		●		●		●			●		●	●		●	●
309432 การวิเคราะห์ความวิบัติ				●				●	●	●		●	●				●	●	●
309434 โลหะผง				●		●		●		●			●			●		●	
309436 โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ				●				●		●								●	
309437 การแข็งตัวและการหล่อ				●		●		●		●			●		●	●		●	●
309438 วัสดุโลหะสมัยใหม่				●		●		●		●			●			●		●	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก																			
309452 กระบวนการทางเซรามิก				●				●	●	●			●				●	●	●
309453 เซรามิกขั้นสูง				●				●	●	●			●				●	●	●
309456 เทคโนโลยีแก้ว				●				●		●			●		●			●	
309457 เซรามิกที่ใช้ทางการแพทย์				●		●		●		●			●			●		●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	(ELO 2, 5, 11)			(ELO 1, 2, 3, 10, 11)				(ELO 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11)						(ELO 6, 10, 11)			(ELO 4, 7, 8, 9, 10)		
	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
309458 เทคโนโลยีฟิล์มบาง		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●			●	●	
309459 พื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ		●	●	●	●		●	●	●	●	●	●		●			●	●	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์																			
309460 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น				●		●		●		●			●			●		●	●
309462 เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์				●				●				●	●		●			●	●
309463 เทคโนโลยียาง				●		●		●		●			●			●		●	●
309466 พอลิเมอร์ผสม				●		●		●		●		●	●		●	●		●	●
309467 พอลิเมอร์ชีวภาพ				●		●		●		●			●			●		●	●
309469 พอลิเมอร์คอลลอยด์				●		●		●		●			●			●		●	●
กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ																			
309470 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ				●		●		●		●			●		●	●		●	●
309472 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ				●		●		●		●			●		●	●		●	●
309480 วัสดุเพื่อการประยุกต์ใช้ทางสิ่งแวดล้อม และพลังงาน	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●			●	●	●

[illegible]

ผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอนตาม ELOs ของหลักสูตร

ชั้นปี	ภาคการศึกษา	กิจกรรมการจัดการเรียน	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง ของหลักสูตร (ELOs)
1	ภาคต้น	ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาพื้นฐานความรู้ทาง วิทยาศาสตร์	ELO1, ELO7, ELO6
	ปลาย	ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาพื้นฐานความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานความรู้ทาง วิศวกรรมศาสตร์	ELO1, ELO6, ELO7, ELO8
2	ภาคต้น	ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาพื้นฐานความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานความรู้ทาง วิศวกรรมศาสตร์ รายวิชาบังคับทางวิศวกรรมวัสดุ	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO6, ELO7, ELO10
	ปลาย	ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาพื้นฐานความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานความรู้ทาง วิศวกรรมศาสตร์ รายวิชาบังคับทางวิศวกรรมวัสดุ	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO6
3	ภาคต้น	ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาบังคับทางวิศวกรรม วัสดุ	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO6, ELO7, ELO10
	ปลาย	ศึกษารายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาบังคับทางวิศวกรรม วัสดุ รายวิชาเลือกทางวิศวกรรมวัสดุ รายวิชา วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 1	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10
4	ภาคต้น	รายวิชาบังคับทางวิศวกรรมวัสดุ รายวิชาบังคับทาง วิศวกรรมวัสดุ รายวิชาเลือกทางวิศวกรรมวัสดุ วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	ELO2, ELO3, ELO4, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO10, ELO11
	ปลาย	บูรณาการการศึกษาทางวิศวกรรมวัสดุโดยฝึก ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	ELO2, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO10, ELO11

3.1 แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	แผนการเตรียมความพร้อม
1. สามารถอธิบาย เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม	มีการสอนทั้งในภาคทฤษฎี และปฏิบัติ เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม
2. สามารถอธิบาย หลักการทางวิศวกรรม และการบริหารงาน โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	มีการสอนทั้งในภาคทฤษฎี และปฏิบัติ เกี่ยวกับการจัดการทางวิศวกรรม มอบหมายงานเพื่อฝึกทักษะการจัดการ
3. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ	มีการสอนทั้งในภาคทฤษฎี และปฏิบัติ เกี่ยวกับโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ
4. สามารถใช้เทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรมวัสดุ	มีการสอนทั้งในภาคทฤษฎี และปฏิบัติ เกี่ยวกับเทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุ
5. สามารถทำงานอย่างมีจรรยาบรรณ และมีความรับผิดชอบทั้งต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคมองค์กร และเศรษฐกิจ	1. การสอนเกี่ยวกับจรรยาบรรณวิชาชีพ ผลกระทบของการใช้วัสดุที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม และเศรษฐกิจ 2. การปฏิบัติตามกฎ ระเบียบปฏิบัติ หรือข้อตกลงของชั้นเรียน คณะ หรือมหาวิทยาลัย และสังคม
6. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นกลุ่ม	มอบหมายงานกลุ่มในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ
7. สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยี วิศวกรรมวัสดุให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้	1. การสอนทั้งในภาคทฤษฎี และการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาต่างชาติอื่นๆ และเทคโนโลยีการสื่อสาร 2. การนำเสนอในงานในชั้นเรียน หรือพื้นที่สาธารณะอื่นๆ
8. สามารถประเมินความต้องการ วิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	1. การสอนทฤษฎี และปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบทางวิศวกรรม คือการประเมินความต้องการ วิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหา 2. มอบหมายงานให้แก้ปัญหาในรูปแบบต่างๆ 3. การเรียนการสอนแบบ Project based
9. สามารถสร้าง ควบคุมการศึกษาหรือการทดลอง และใช้การตัดสินใจตามหลักการทางวิศวกรรมนำไปสู่ข้อสรุป	1. การสอนปฏิบัติการเกี่ยวกับการศึกษา ทดลอง วิจัยเกี่ยวกับวัสดุ 2. โครงการงานทางวิศวกรรมวัสดุ 1 และ 2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	แผนการเตรียมความพร้อม
10. สามารถสืบค้น เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	1. การสอนเกี่ยวกับการเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ ข้อมูลที่ได้ 2. มอบหมายงานเพื่อให้ผลิตทำการศึกษา ค้นคว้า
11. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหา หรือทำงานวิศวกรรมวัสดุ ให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยคำนึงถึงจริยธรรม มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม ปัจจัยสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ	1. การเรียนการสอนแบบ Project based 2. การฝึกงานกับสถานประกอบการ

3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELO) และสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้

คุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

3.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO2: สามารถอธิบาย หลักการทางวิศวกรรม และการบริหารงาน โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ

ELO5: สามารถทำงานอย่างมีจรรยาบรรณ และมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม องค์กร และเศรษฐกิจ

ELO11: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหา หรือทำงานวิศวกรรมวัสดุ ให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยคำนึงถึงจริยธรรม มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม ปัจจัยสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ

● มาตรฐานผลการเรียนรู้คุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

1. มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
2. มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
3. มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

3.2.2 ด้านความรู้

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO1: สามารถอธิบาย เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม

ELO2: สามารถอธิบาย หลักการทางวิศวกรรม และการบริหารงาน โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลายสาขาวิชาชีพ

ELO3: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ

ELO10: สามารถสืบค้น เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ELO11: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหา หรือทำงาน วิศวกรรมวัสดุ ให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยคำนึงถึงจริยธรรม มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม ปัจจัยสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ

- มาตรฐานผลการเรียนรู้คุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

1. มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และ วิศวกรรมศาสตร์
2. มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึง ความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและตระหนักถึงงานวิจัยใน ปัจจุบัน
4. มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3.2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO1: สามารถอธิบาย เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม

ELO3: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของ วัสดุ

ELO4: สามารถใช้เทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุ ได้อย่าง ถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรมวัสดุ

ELO6: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นกลุ่ม

ELO7: สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมวัสดุให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้

ELO8: สามารถประเมินความต้องการ วิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ELO9: สามารถสร้าง ควบคุมการศึกษาหรือการทดลอง และใช้การตัดสินใจตามหลักการทางวิศวกรรมนำไปสู่ข้อสรุป

ELO10: สามารถสืบค้น เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้

2. สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้

3. สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม

4. สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด

5. สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณ์ญาณที่ดีและสร้างสรรค์

6. มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 สามารถบริหารงานทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง มีความเข้าใจด้านเศรษฐศาสตร์และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ

3.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

● ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO6: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นกลุ่ม

ELO10: สามารถสืบค้น เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ELO11: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหา หรือทำงาน วิศวกรรมวัสดุ ให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยคำนึงถึงจริยธรรม มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม ปัจจัย สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ

● **มาตรฐานผลการเรียนรู้คุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565**

1. สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
2. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
3. ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาดตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ การพัฒนาดตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

3.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

● **ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)**

ELO4: สามารถใช้เทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรมวัสดุ

ELO7: สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมวัสดุให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้

ELO8: สามารถประเมินความต้องการ วิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ELO9: สามารถสร้าง ควบคุมการศึกษาหรือการทดลอง และใช้การตัดสินใจตามหลักการทาง วิศวกรรมนำไปสู่ข้อสรุป

ELO10: สามารถสืบค้น เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

● **มาตรฐานผลการเรียนรู้คุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565**

1. สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้า และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
2. สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
3. มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

3.3 กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
ELO1: สามารถอธิบายเกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม	1. บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและการฝึกภายในห้องปฏิบัติการ 2. ใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 3. ใช้การสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) 4. ใช้การสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning) 5. ศึกษาดูงานนอกสถานที่ (Field Trips) 6. ใช้การเรียนการสอนแบบทีม (Team Teaching) 7. ใช้การเรียนการสอนโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Learning) 8. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning)	1. การทดสอบย่อย 2. การทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน 3. ประเมินจากรายงานที่นิสิตทำ
ELO2: สามารถอธิบายหลักการทางวิศวกรรม และการบริหารงาน โครงการ วิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความหลากหลาย สาขาวิชาชีพ	1. บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและการฝึกภายในห้องปฏิบัติการ 2. ใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 3. ใช้การสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 4. ใช้การสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning) 5. ศึกษาดูงานนอกสถานที่ (Field Trips) 6. ใช้การเรียนการสอนแบบทีม (Team Teaching) 7. ใช้การเรียนการสอนโดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Learning) 8. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) 9. ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ (Professional Training/Co-operative Education)	1. การทดสอบย่อย 2. การทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน 3. ประเมินจากรายงานที่นิสิตทำ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
ELO3: สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างสมบัติกระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ	1. บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและการฝึกภายในห้องปฏิบัติการ 2. ใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 3. ใช้การสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) 4. ใช้การสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 5. ใช้การสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning) 6. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) 7. ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ (Professional Training/ Co-operative Education)	1. การทดสอบย่อย 2. การทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน 3. ประเมินจากรายงานที่นิสิตทำ
ELO4: สามารถใช้เทคนิคและเครื่องมือในการวิเคราะห์ ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานทางวิศวกรรมวัสดุ	1. ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 2. ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) 3. ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 4. ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-Integrated Learning) 5. ศึกษาดูงานนอกสถานที่ (Field Trips) 6. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกิจกรรม (Activity-based Learning)	1. การทดสอบทฤษฎี 2. การทดสอบปฏิบัติในการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุ 3. ประเมินจากรายงานปฏิบัติการที่นิสิตทำ
ELO5: สามารถทำงานอย่างมีจรรยาบรรณ และมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคมองค์กร และเศรษฐกิจ	1. สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ด้านต่าง ๆ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ในระหว่างการเรียนการสอน 2. จัดกิจกรรม และ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมที่ส่งเสริมคุณค่าความเป็นไทย และการดำรงตน	1. การทดสอบทฤษฎี 2. สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนให้คะแนนจิตพิสัยตามเกณฑ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
	อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3. บรรยายเกี่ยวกับจรรยาบรรณวิชาชีพ ผลกระทบของการใช้วัสดุที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยสังคม และเศรษฐกิจ 4. กำหนดกฎ ระเบียบปฏิบัติ หรือข้อตกลงของชั้นเรียน คณะ หรือมหาวิทยาลัย และสังคม	
ELO6: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นกลุ่ม	1. ใช้การเรียนการสอนแบบทีม (Team Teaching) 2. ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 3. ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-Integrated Learning) 4. ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม	ประเมินจากรายงาน หรือผลงานที่นิสิตทำ
ELO7: สามารถสื่อสารถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมวัสดุให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้	1. บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกปฏิบัติการ 2. ใช้การเรียนการสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning) 3. ใช้การเรียนการสอนแบบสัมมนา (Seminar)	1. การทดสอบย่อย 2. การทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน 3. ประเมินจากการนำเสนองาน 4. ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา
ELO8: สามารถประเมินความต้องการ วิเคราะห์กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	1. ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 2. ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) 3. ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)	1. การทดสอบย่อย 2. การทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน 3. ประเมินจากรายงาน หรือผลงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
	4. ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-Integrated Learning) 5. ศึกษาดูงานนอกสถานที่ (Field Trips) 6. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning) 7. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกิจกรรม (Activity-based Learning)	
ELO9: สามารถสร้างควบคุมการศึกษาหรือการทดลอง และใช้การตัดสินใจตามหลักการทางวิศวกรรมนำไปสู่ข้อสรุป	1. ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 2. ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) 3. ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 4. ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-Integrated Learning) 5. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้น 6. กิจกรรม (Activity-based Learning) 6. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning)	1. การทดสอบย่อย 2. การทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน 3. การสอบปฏิบัติ 4. ประเมินจากรายงาน หรือ ผลงาน
ELO10: สามารถสืบค้นเรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	1. ให้นิสิตค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Investigative and Life Long Learning) 2. ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Learning Approach)	ประเมินจากรายงาน หรือ ผลงาน
ELO11: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อแก้ปัญหา หรือ ทำงานวิศวกรรมวัสดุให้สอดคล้องกับความต้องการ โดย	1. ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม 2. ให้นิสิตค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Investigative and Life Long Learning)	1. ประเมินจากรายงาน หรือ ผลงาน 2. ประเมินความรับผิดชอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
คำนึงถึงจริยธรรม มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม ปัจจัยสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ	3. ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning) 4. ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Learning Approach)	3. ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน 4. ประเมินทัศนคติการใช้ชีวิต และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบประเมินตนเอง

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนิสิต ซึ่งมหาวิทยาลัยนเรศวรจัดให้มีการประเมินผ่านระบบทะเบียนออนไลน์ และมีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต และมีการประเมินระดับความพึงพอใจของนิสิตชั้นปีสุดท้าย/บัณฑิตที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)

2.2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร ใช้การประเมินดังต่อไปนี้

- 1) มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต
- 2) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)
- 3) ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 6 เดือน/1 ปีภายหลังจากสำเร็จการศึกษา (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

1. ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะสำเร็จการศึกษา นิสิตจะต้องยื่นใบรายงาน คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลา 1 เดือน นับจากวันเปิดภาคเรียน ทั้งนี้ นิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตในภาคการศึกษาที่ยื่นใบรายงาน

2. นิสิตที่ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 เรียนรายวิชาต่างๆ ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และ ไม่มีรายวิชาใดได้รับอักษร I หรืออักษร P โดยใช้เวลาเรียน ดังนี้

2.2.1 การศึกษาเพื่อปริญญาตรี 4 ปี สำเร็จการศึกษาได้ ไม่ก่อน 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา และไม่ก่อน 14 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับการลงทะเบียนไม่เต็มเวลา

2.2 นิสิตที่ขอเทียบโอนรายวิชาต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยนเรศวรอย่างน้อย 1 ปี
การศึกษา

2.3 มีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00

2.4 ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
สารสนเทศ

3. นิสิตที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม นอกจากเป็นผู้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ 2 แล้วต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

3.1 มีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง แต่ถ้ามีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.25 ถึง 3.49 จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

3.2 ไม่เคยได้รับระดับชั้น F หรืออักษร U และต้องไม่ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด

3.3 กรณีเป็นนิสิตที่มีการขอเทียบโอนผลการเรียน จำนวนหน่วยกิต ต้องไม่เกิน 1 ใน 6 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 คุณสมบัติ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2558 และผ่านเกณฑ์ตามที่สภาวิศวกรกำหนด ควรมีทัศนคติที่ดีต่อการเป็นครูบาอาจารย์ มีความมุ่งมั่น ใส่ใจที่จะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นิสิต อย่างเต็มที่ พร้อมทั้งจะปฏิบัติตามกฎระเบียบของภาควิชาวิศวกรรมโยธา และคณะวิศวกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัย

1.2 หลักเกณฑ์การคัดเลือก มีคุณสมบัติตามที่กำหนดและที่ประชุมภาควิชาเห็นชอบ สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์อัตรากำลัง และ/หรือ ตามความจำเป็นของหลักสูตร ในกรณีที่มีอาจารย์ลาออก/ลาศึกษาต่อ/หรือมีผู้มีความรู้ความสามารถยื่นเอกสารขอสมัครเข้าเป็นอาจารย์ สาขาวิชาดำเนินการประชุมหารือวางแผนการเปิดเปิดรับสมัครอาจารย์ใหม่ โดยสาขาวิชาร่วมกับภาควิชาและคณะวิศวกรรมศาสตร์ดำเนินการคำนวณ FTES จำนวนอาจารย์ต่อนิสิตในการบริหารหลักสูตร กำหนดเกณฑ์คุณสมบัติอาจารย์ที่สอดคล้องกับสภาพบริบท ปรัชญา วิสัยทัศน์ของสถาบัน และของหลักสูตรโดยมีกลไกการคัดเลือกอาจารย์ที่เหมาะสม โปร่งใส

1.3 กำหนดให้อาจารย์ใหม่ที่เพิ่งได้รับการบรรจุ เข้าร่วมปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อทำความรู้จักกับมหาวิทยาลัย หลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา การประกันคุณภาพ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน ฯลฯ

1.4 สาขาวิชา/ภาควิชาจัดการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ โดยเชิญให้เข้าร่วมประชุมกับคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ประธานหลักสูตร (หรือตัวแทน) เพื่อแนะนำให้รู้จัก คณาจารย์ พร้อมนำเสนอ โครงสร้างหลักสูตร วัตถุประสงค์ มาตรฐานผลการเรียนรู้ สถานการณ์ ปัจจุบัน และระบบห้องเรียนออนไลน์ของภาควิชา เอกสารประกอบการสอน มคอ.3 และ มคอ.5 และตัวอย่างข้อสอบ (ถ้ามี) ในรายวิชาที่อาจารย์ใหม่จะเป็นผู้รับผิดชอบสอน พร้อมให้คำแนะนำทั่วไป กำหนดให้ดำเนินการปฐมนิเทศ ภายในระยะเวลาไม่เกิน 1 ภาคการศึกษา หลังจากอาจารย์ใหม่เข้ารายงานตัวต่อคณะวิศวกรรมศาสตร์

1.5 สำหรับอาจารย์พิเศษจะได้รับการประสานงานจากตัวแทนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ถึง วัตถุประสงค์ของหลักสูตร พร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบที่จำเป็น

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

1. กำหนดนโยบายให้แต่ละภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนา ทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน

2. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่คณาจารย์ที่สนใจ

3. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

4. จัดทำวารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นแหล่งตีพิมพ์บทความทางวิชาการของคณาจารย์ในคณะ

2.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

คุณสมบัติ (คุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2558)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีคุณวุฒิและคุณสมบัติ เช่นเดียวกับอาจารย์ประจำหลักสูตร (มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือ เทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่ง ของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง) จำนวนอย่างน้อย 5 คน กรณีที่หลักสูตรจัดให้มีวิชาเอกมากกว่า 1 วิชาเอก ให้จัดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชา ที่เปิดสอนไม่น้อยกว่าวิชาเอกละ 3 คน กรณีที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับสาขาวิชาที่ไม่สามารถ สรรหาอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครบตามจำนวน ทางสถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอจำนวน และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีนั้นให้คณะกรรมการการอุดมศึกษา พิจารณาเป็นรายกรณี

- เกณฑ์การคัดเลือก

เป็นอาจารย์ผู้สอนในปัจจุบัน

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

กำหนดนโยบายให้แต่ละภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนา ทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน

2.4 อาจารย์ประจำหลักสูตร

- คุณสมบัติ (คุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2558 หรือคุณสมบัติพิเศษ)

อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือ เทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่ง ของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ ตามหลักเกณฑ์ ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

- เกณฑ์การคัดเลือก

เป็นอาจารย์ผู้สอนในปัจจุบัน

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

กำหนดนโยบายให้แต่ละภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนา ทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน

2.5 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาและรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี)

- คุณสมบัติ เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2558 มีงานวิจัยที่เปิดเผยต่อสาธารณะ อย่างต่อเนื่อง

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

กำหนดนโยบายให้แต่ละภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนา ทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน

2.6 แผนการพัฒนาอาจารย์

- อาจารย์ จำนวน 7 คน นักวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน

- งบประมาณ

กำหนดนโยบายให้สาขาวิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยจัดงบประมาณขั้นต่ำให้ท่านละ 10,000 บาท ต่อปีการศึกษาและสามารถขอรับการสนับสนุนเพิ่มเติมจากทางคณะได้ตามแต่กรณี

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยดังนี้

1.1 ในการดำเนินการจัดทำและติดตาม มคอ.ต่างๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ภาคการศึกษาต้น/ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยประธานหลักสูตร หัวหน้าภาควิชา รองคณบดีฝ่ายวิชาการ และคณบดีรายละเอียดดังนี้

- จัดทำและส่ง แผนการเรียนรู้ของรายวิชา/ผลการเรียนรู้ของรายวิชา มคอ.7 (SAR) และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF

- คณะกรรมการจัดส่ง แผนการเรียนรู้ของรายวิชา/ผลการเรียนรู้ของรายวิชา มคอ.7 (SAR) เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัย ตามลำดับ

1.2 อาจารย์และภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชาการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบ

2. บัณฑิต

บัณฑิตสาขาวิชาชีพวิศวกรรมวัสดุ มีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน ดังนั้นจึงเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการ หรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งของภาครัฐและเอกชน ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อบัณฑิตตามผลการเรียนรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ทั้ง 5 ด้าน (คุณธรรมจริยธรรม ความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ) โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ ภาควิชา/คณะฯ โดยความร่วมมือจากทางมหาวิทยาลัยดำเนินการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และการวิเคราะห์รายงานสถิติร้อยละการสำเร็จการศึกษาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการแก้ปัญหาและปรับปรุงหลักสูตรรวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเกี่ยวเนื่องกับการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการรับนิสิต

3. นิสิต

3.1 การรับนิกนิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.1.1 การรับนิต

การรับนิตเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมีการดำเนินการรับสมัคร สอบคัดเลือก นักเรียนเพื่อเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยนเรศวรระดับปริญญาตรี ภาควิชาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีส่วนร่วมในการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์นิตทั้งในส่วนของการรับตรง โครงการพิเศษ และระบบกลาง โดยคณะกรรมการสอบสัมภาษณ์มีหน้าที่ในการชี้แจงให้นักเรียนที่สมัครเข้ามาทราบและเข้าใจถึงสาขาวิชาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งในส่วนที่รายวิชาที่ต้องศึกษาในหลักสูตรและการประกอบวิชาชีพ เพื่อช่วยลดจำนวน นิสิตที่ลาออกในระหว่างการศึกษา รวมทั้งนำข้อมูลสถิติการรับนิตที่ได้ในแต่ละปีที่ผ่านมาถูกนำมาใช้ วิเคราะห์เพื่อจัดทำแผนกลยุทธ์ประชาสัมพันธ์และปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนิตที่จะเข้ามาใหม่ในปีถัดไป รวมทั้งเพื่อใช้พัฒนาปรับปรุงหลักสูตรในอนาคต

3.1.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

- ภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัยได้กำหนดให้มีการปฐมนิเทศนิตใหม่หรือกิจกรรมเข้าค่าย (Beginning Camp) ในช่วงก่อนเปิดภาคเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการปรับตัว เทคนิคการเรียนรู้ กฎระเบียบใน มหาวิทยาลัยที่ควรทราบ สิ่งอำนวยความสะดวกที่ภาควิชา คณะและมหาวิทยาลัยมีให้ รวมทั้งการพบอาจารย์ ที่ปรึกษา และรุ่นพี่ทั้งในสาขาวิชาและคณะ เพื่อเป็นการแนะแนวทางในการปฏิบัติตัว และวางเป้าหมายในการเรียนสปีเพื่อเป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์

- ภาควิชา/คณะได้จัดให้มีกิจกรรมการเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และวิศวกรรมพื้นฐานให้กับนิต โดยเฉพาะนิตที่มีปัญหาในการเรียนในรายวิชาต่างๆ เหล่านี้ ทั้งนี้กิจกรรม เป็นไปตามความต้องการของนิตและภาควิชา/คณะ

- มีการสำรวจความพึงพอใจของนิตแรกเข้าต่อความช่วยเหลือและข้อมูลที่ได้รับ และมีการนำข้อมูล ที่ได้ในแต่ละปีที่ผ่านมาถูกนำมาใช้จัดทำแผนและปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนิตที่จะเข้ามาใหม่ในปีถัดไป

3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิต

3.2.1 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการ และแนะแนวแก่นิตในระดับปริญญาตรี

- จัดให้มีอาจารย์ภายในสาขาวิชาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาดูแลให้คำปรึกษากับนิต ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึงปีที่ 4 โดยอาจารย์ที่ปรึกษามีการกำกับดูแลนิตแบบต่อเนื่องติดตามนิตไล่ตามชั้นปี เพื่อติดตามความก้าวหน้า ในผลการเรียนของนิตได้ ซึ่งสามารถให้คำปรึกษานิตได้อย่างต่อเนื่องและทั่วถึงในแต่ละภาคการศึกษา

- บทบาทอาจารย์ที่ปรึกษามีทั้งในด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการลงเรียนในรายวิชาตามแผนการศึกษาในหลักสูตร การติดตามผลการเรียน การดำเนินการหรือทักท้วงเอกสารลงทะเบียนเรียนและกฎระเบียบ ตามประกาศมหาวิทยาลัย วิธีการเรียนและการศึกษาค้นคว้าที่เหมาะสม การศึกษาต่อในระดับสูง ฯลฯ ด้าน บริการและพัฒนานิต เกี่ยวกับปัญหาส่วนตัว ปัญหาด้านสังคม ปัญหาด้านสุขภาพ ปัญหาด้านอาชีพ การเข้าร่วมกิจกรรม/ชมรม และการพัฒนาศักยภาพและบุคลิกภาพ ฯลฯ และด้านอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อนิต เช่น

การประสานงานกับอาจารย์ผู้สอน ภาควิชา/คณะ กองบริการการศึกษา และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง การกำหนดเวลาการเข้าพบ การดักเตือนนิสิตในเรื่องที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น

- คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาด้านกิจการนิสิตในสาขาวิชาที่ให้คำปรึกษาชี้แนะในด้านกิจกรรมชมรมและโครงการต่างๆ ในการพัฒนาศักยภาพนิสิต การประสานงานกับคณะ/มหาวิทยาลัย ให้บริการแนะแนวทั้งในด้านวิชาชีพและปัญหาส่วนตัวที่ต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในการให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาให้กับนิสิต

- มีนโยบายให้อาจารย์ที่ปรึกษาเรียกนิสิตในที่ปรึกษามาพบอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง คือ ก่อนลงทะเบียน และหลังสอบกลางภาค เพื่อให้ได้ข้อมูลและรู้จักนิสิตมากขึ้น

- มีระบบให้นิสิตจะทำการประเมินอาจารย์ที่ปรึกษาทุกปีการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการดูแลและช่วยเหลือนิสิตในปีต่อไป

3.2.2 การพัฒนาศักยภาพนิสิต และการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่

- มหาวิทยาลัยและคณะได้ให้ความสำคัญและกำหนดเพิ่มเติมจากผลการเรียนรู้ตามกรอบ มคอ. ที่ได้กำหนดไว้ 5 ด้าน โดยนโยบายมหาวิทยาลัยต้องการพัฒนาศักยภาพนิสิตและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้ประกอบด้วย อัตลักษณ์นิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นคนดี คนเก่ง มีวินัย ภูมิใจในชาติไทย และนโยบายคณะต้องการสร้างนิสิตให้มีความเป็นผู้ประกอบการ และ SMART คือเป็นวิศวกรที่มีจิตสำนึกด้านสาธารณะ (Spirit) เป็นวิศวกรที่มีคุณธรรมนำความคิด (Moral) เป็นวิศวกรที่กระตือรือร้น ใฝ่เรียนรู้ใฝ่รู้ตลอดเวลา (Activity) เป็นวิศวกรที่มีบุคลิกน่าเชื่อถือ (Reliable) เป็นวิศวกรที่รู้เท่าทันเทคโนโลยี (Technology)

- ในหลักสูตรได้ให้ความสำคัญและกำหนดศักยภาพนิสิตและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่พึงประสงค์ไว้ ทั้งนี้ได้กำหนดเป็นรายวิชาในหลักสูตร เช่น การกำหนดรายวิชาภาษาอังกฤษในหลักสูตร วิชาศึกษาทั่วไป การดำเนินการโครงการนิสิต การฝึกงานนิสิต และอื่นๆ รวมถึงรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้ประกอบการ และการเชิญวิทยากรภายนอกมาบรรยายถ่ายทอดประสบการณ์และการศึกษาดูงานในรายวิชา ซึ่งจะทำให้นิสิตได้รับการเรียนรู้จากประสบการณ์ในภาคสนาม

- ลักษณะการจัดการเรียนการสอนมีทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และส่งเสริมเวลาให้นิสิตได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ผ่านทางการทำรายงาน โครงการ นวัตกรรม การเขียนและการนำเสนอผลงาน

- มหาวิทยาลัยและคณะได้จัดสรรงบประมาณและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ให้การสนับสนุนกิจกรรม/ชมรม/โครงการต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาศักยภาพนิสิตในศตวรรษที่ 21 เช่น โครงการน้ำใจเลือดหมูสู่ชนบท โครงการแวดล้อมพิทักษ์โลก เป็นต้น

3.3 กระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต)

หลักสูตรมีการรายงานการคงอยู่และการสำเร็จการศึกษาของนิสิตและนำมาวิเคราะห์สถิติและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการสำเร็จการศึกษาเพื่อนำมาวางแผนแก้ปัญหาและปรับปรุงต่อไป รวมถึงการสำรวจความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของนิสิต ได้แก่ ความพึงพอใจของนิสิตแรกเข้าต่อความช่วยเหลือที่ได้รับ ความพึงพอใจของ

นิสิตชั้นปีสุดท้ายต่อหลักสูตร ความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุน ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน และ ความพึงพอใจของสถานที่ฝึกงานงานต่อคุณภาพนิสิต ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารหลักสูตรต่อไป

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 การรับและการแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาควิชาได้ดำเนินการรับอาจารย์โดยพิจารณาจากคุณวุฒิและผลงานวิชาการให้เหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและสอดคล้องกับสภาพบริบท ปรัชญา วิสัยทัศน์ของสถาบันและหลักสูตรโดยมีกลไกหารคัดเลือกที่เหมาะสมและโปร่งใส และเมื่อรับเข้ามาแล้วได้มีการแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรโดยสอบถามจากความสมัครใจของอาจารย์ประจำและพิจารณาแต่งตั้งโดยอาศัยมติจากที่ประชุมภาควิชา (คำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร และรายงานการประชุมภาควิชา) และมีการประเมินความพึงพอใจอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกปี เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการบริหารหลักสูตรในปีต่อไป (ผลการประเมินความพึงพอใจอาจารย์ประจำหลักสูตร)

4.1.2 การบริหารอาจารย์

ภาควิชาได้มีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างชัดเจน มีการหารือและแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของกรรมการประจำหลักสูตร ตามความเหมาะสมทั้งทางด้านคุณวุฒิ ความรู้ ความสามารถ ความชอบ และประสบการณ์ รวมถึงมีการจัดตั้งช่องทางการสื่อสารเฉพาะเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการบริหารงาน รวมถึงเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีในการทำงานร่วมกัน ในส่วนภาระงานของอาจารย์ได้มีการกำหนดไว้ชัดเจนในงานด้านการสอน งานวิจัย งานบริการวิชาการ และงานทำนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรม ซึ่งสอดคล้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์การคิดภาระงานของคณะ/มหาวิทยาลัย ซึ่งนำมาใช้ประกอบเป็นหลักในการพิจารณาความดีความชอบเลื่อนขั้นเงินเดือน และการกระตุ้นจูงใจให้บรรลุผลสำเร็จตามภาระงานต่อไป

4.1.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

มีกระบวนการให้ความรู้วิธีการปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และเปิดโอกาสให้คณาจารย์พัฒนาตนเองทางวิชาชีพและวิชาการตามสายงาน โดยอาจารย์ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง โดยภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัยได้มีการจัดสรรงบประมาณการฝึกอบรมและกิจกรรมโครงการต่างๆ เพื่อช่วยพัฒนาอาจารย์ตลอดเวลา เช่น โครงการอบรมด้านการทำวิจัยต่างๆ โครงการความร่วมมือกับภาคเอกชน ในการแก้ปัญหาในงาน โครงการอบรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

การบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง เช่น

5.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย

5.1.1 หลักคิดในการออกแบบหลักสูตร ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร มีการแต่งตั้งคณะกรรมการประจำหลักสูตร ซึ่งมีหน้าที่ในการบริหารหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา จะมีการจัดทำปฏิทินการดำเนินงานตามแผนงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ก่อนการเปิดภาคเรียน มีการแจ้งให้อาจารย์ผู้จัดการรายวิชาทุกคนเตรียมความพร้อมในการจัดทำ มคอ. 3 รวมถึงอุปกรณ์ เครื่องมือประกอบการสอนปฏิบัติการ สื่อการสอน เอกสารประกอบการสอน

- เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษามอบหมายอาจารย์ผู้จัดการรายวิชาประเมินความต้องการ/ความพึงพอใจ ของนิสิตต่อการเรียนการสอนและใช้ข้อมูลในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอน

- มอบหมายอาจารย์ผู้จัดการรายวิชาและประสพการณ์ภาคสนาม จัดทำรายงานผลการดำเนินการ ของรายวิชา (มคอ. 5) และของประสพการณ์ภาคสนาม (มคอ. 6) ตามรายละเอียดที่ สกอ.กำหนด ซึ่งรวมถึง ข้อเสนอแผนการพัฒนาปรับปรุง เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

- ติดตามผลการประเมินคุณภาพการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวกประจำภาคการศึกษา

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตทุกปีการศึกษา โดย คณะกรรมการทวนสอบของภาควิชา สุ่มทวนสอบรายวิชา 25% ของรายวิชาในความรับผิดชอบของภาควิชา ในแต่ละปี

- เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละปี รวบรวมผลการประเมินคุณภาพการสอนและสิ่งอำนวยความสะดวก รายงานผลการดำเนินการรายวิชา ผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิต จัดทำร่างรายงานผลการ ดำเนินการของหลักสูตรประจำปี เสนอต่อหัวหน้าภาควิชา

- หัวหน้าภาควิชาร่วมกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดการประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร วิเคราะห์ผลการดำเนินการของหลักสูตรประจำปี และใช้ข้อมูลเพื่อการวางแผนปรับปรุงกลยุทธ์การสอน ทักษะของอาจารย์ในการใช้กลยุทธ์การสอน รายละเอียดของรายวิชา สิ่งอำนวยความสะดวก ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของหลักสูตร จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรพร้อมทั้งข้อเสนอแผนการปรับปรุง เสนอต่อคณบดี

5.1.2 การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าในศาสตร์สาขานั้นๆ

- เมื่อครบรอบหลักสูตร (4 ปี) กรรมการหลักสูตรจัดการประเมินหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ นิสิตปี สุดท้ายก่อนจบการศึกษาหรือบัณฑิตใหม่ และผู้จ้างงาน

- แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ที่มีจำนวนและคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ของ สกอ. ปรับปรุง หลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ นิสิตปีสุดท้ายหรือบัณฑิตใหม่ และผู้จ้างงาน การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต มาประกอบการ พิจารณา

- มีการเพิ่มรายวิชาแนะนำอาชีพวิศวกรรมวัสดุในหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตได้เรียนรู้และสร้างแรงจูงใจในการเรียนเพื่อเป็นวิศวกรวัสดุที่ดีในอนาคต

- ในหลักสูตรมีรายวิชา Selected Topics in Materials Engineering และรายวิชา Special Problems in Materials Engineering ซึ่งเป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้สอนได้กำหนดหัวข้อและความรู้ใหม่ที่ทันสมัยหรือปัญหาพิเศษ เพื่อให้บัณฑิตได้เรียนรู้ โดยเนื้อหาวิชาจะมีการเปลี่ยนแปลงตามความเชี่ยวชาญของผู้สอน ปัญหาเฉพาะและองค์ความรู้ใหม่

- ในรายวิชาเลือกนั้นหลักสูตรได้มีแผนการเปิดรายวิชาเลือกที่เพียงพอสำหรับนิสิตทั้งหมดต้นและปลาย โดยพิจารณาจากสาระลำดับของรายวิชา โดยการเปิดรายวิชาเลือกให้พิจารณาความเหมาะสมจากความต้องการของนิสิตร่วมกับความต้องการเปิดสอนของอาจารย์ประจำรายวิชา และการกำหนดจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนให้มีความเหมาะสมกับชั้นเรียนและการสัมฤทธิ์ผล

- การส่งเสริมทักษะความเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม โดยในหลักสูตรได้มีการเปิดรายวิชาผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur)

- การเปิดสอนรายวิชามีลำดับก่อนหลังที่เหมาะสม เพื่อเอื้อให้นิสิตมีพื้นฐานความรู้ในการเรียนต่อยอด โดยให้มีการเรียนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาก่อน หลังจากนั้นตามด้วยรายวิชาในหมวดพื้นฐานทางวิศวกรรม เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานในงานวิศวกรรม และในลำดับสุดท้ายตามด้วยวิชาเฉพาะด้านในสาขา (รายวิชาบังคับและเลือก) เพื่อให้นิสิตมีความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิศวกรรมวัสดุซึ่งจะนำไปใช้ในการประกอบวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมวัสดุต่อไป โดยในปีที่ 3 เทอม 2 ได้จัดให้นิสิตได้เรียนรายวิชาโครงงานนิสิต 1 และปี 4 เทอม 1 โครงงานนิสิต 2 ซึ่งกำหนดให้นิสิตได้ค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อนำมาเป็นโครงร่างวิทยานิพนธ์ จากนั้นในปี 4 เทอม 2 นิสิตจะได้ไปฝึกงานในสถานประกอบการแบบสหกิจ โดยได้รับโจทย์จากผู้ประกอบการจริงและลงมือแก้ปัญหา โดยเป็นความร่วมมือของผู้ประกอบการโรงงานและอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนิสิตจะสามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ทางสาขาวิศวกรรมวัสดุมาใช้ในการดำเนินงานในสถานการณ์จริง และเป็นไปตามขั้นตอนวงจร PDCA คือเริ่มตั้งแต่มีการวางแผน ลงมือทำ ตรวจสอบติดตามและแก้ไขให้เหมาะสมต่อไป

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

5.2.1 การพิจารณากำหนดผู้สอน

ในรายวิชาบังคับ การพิจารณาผู้สอนจะคำนึงถึงคุณวุฒิ และความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน โดยพิจารณาประกอบกับผลงานวิจัยหรือประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้นๆ ในแต่ละรายวิชา มีรายละเอียดของเนื้อหาที่สอดคล้องเป็นไปตามคำอธิบายในหลักสูตร โดยผู้สอนได้ยึดถือและดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้

ส่วนในรายวิชาเลือก ซึ่งในหลักสูตร มีรายวิชาเลือกจำนวนมาก และได้ถูกจัดแบ่งหมวดหมู่ออกเป็น 5 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร และกลุ่มวิชาเลือกอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้อาจารย์ที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้านได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้นิสิตโดยตรงตามความสนใจของนิสิตและอาจารย์

5.2.2 การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำ มคอ.3 และมคอ.4

คณะกรรมการประจำหลักสูตรกำหนดปฏิทินการดำเนินงานหลักสูตร โดยมอบหมายผู้รับผิดชอบ และกรอบเวลาในการส่งมคอ. 3 และ มคอ. 4 โดยส่ง 30 วันก่อนเปิดภาคเรียน ทุกภาคเรียนในปีการศึกษา

กำหนดให้มีการประเมินการสอนปลายภาคเรียน และวิเคราะห์คุณภาพของการสอนในมุมมองของผู้เรียน และรายงานผลการประเมินนี้ใน มคอ. 5 ซึ่งผู้สอนต้องนำผลการประเมินมาพิจารณาว่าเห็นควรปรับปรุงรายวิชาหรือไม่ อย่างไร และจะมีการปรับปรุง มคอ. 3 ในการสอนครั้งต่อไป

5.2.3 การกำกับกระบวนการเรียนการสอน

มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว

5.2.4 การบูรณาการพันธกิจต่างๆ กับการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี

การเรียนการสอนในหลักสูตรนี้มีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยใน 4 ด้าน อันได้แก่ การผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม) โดยวัตถุประสงค์ของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ นี้ ประกอบด้วย

- ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมวัสดุที่พร้อมในการทำงานเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการดำเนินงานในโรงงาน
- ผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัย พัฒนาและแก้ปัญหาในงานโรงงานด้วยความรู้ทางด้านวิศวกรรมวัสดุ
- ผลิตบัณฑิตให้มีทักษะความพร้อมในการเรียนรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มผลิตภาพและคุณภาพในระบบการผลิต
- ผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรมที่เพียบพร้อมสมดังบัณฑิตที่ดีของสังคม

5.3 การประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

5.3.1 การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

แต่ละรายวิชามีการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ และระบุไว้ใน มคอ.3

5.3.2 การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- นิสิตประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังการเรียน
- ประเมินโดยอาจารย์จากการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกตามปกติของนิสิต
- ผู้ใช้บัณฑิตประเมินคุณธรรมจริยธรรมของบัณฑิต

2. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- ประเมินจากผลงานระหว่างภาค เช่น การบ้าน การเขียนรายงาน การสอบย่อย การนำเสนอรายงานการค้นคว้าหน้าชั้น

- ประเมินจากการสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ
- ประเมินความรู้ของบัณฑิตโดยการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต
- 3. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา
 - ประเมินจากผลงานการแก้ไขปัญหาที่ได้รับมอบหมาย
 - ประเมินจากการสอบข้อเขียนด้วยโจทย์ที่ต้องใช้ทักษะทางปัญญา
 - ประเมินรายงานผลการวิจัยในรายวิชาปัญหาพิเศษ
- 4. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - มอบหมายนิสิตประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม สรุปผลการประเมินโดยใช้เสียงส่วนใหญ่
 - สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน
- 5. ประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
 - ประเมินจากผลงานกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่มอบหมายแต่ละบุคคล
 - ประเมินทักษะการสื่อสารด้วยภาษาเขียนจากรายงานแต่ละบุคคลหรือรายงานกลุ่มในส่วนที่นิสิตนั้นรับผิดชอบ
 - ประเมินทักษะการสื่อสารด้วยภาษาพูดจากพัฒนาการการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การนำเสนอสัมมนา การนำเสนอนิทรรศการงานวิจัยต่อผู้เยี่ยมชมด้วยวาจา
 - สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน

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

- การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับภาควิชา หลักสูตรได้มีการกำหนดให้นิสิตได้ทดสอบความรู้ 3 ด้าน คือ วิชาชีวะ ภาษา และคอมพิวเตอร์ โดยในการทดสอบความรู้ทางวิชาชีพนั้น ได้มีการปรับปรุงเกณฑ์และข้อสอบที่ใช้ ให้ความทันสมัยและครอบคลุมมากขึ้น และปรับปรุงเกณฑ์และวิธีการดำเนินงาน

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 ระบบการดำเนินงานของภาควิชา คณะ สถาบันเพื่อความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ทั้งความพร้อมทางกายภาพและความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวก หรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาควิชาและอาจารย์ประจำหลักสูตรได้มีการสำรวจและประเมินความพึงใจในสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของทั้งอาจารย์ผู้สอนและนิสิต แล้วนำผลการประเมินที่ได้มาใช้ในการประกอบการตั้งงบประมาณสำหรับการจัดซื้อ และการบำรุงรักษาครุภัณฑ์การเรียนการสอนให้สามารถใช้งานได้ รวมถึงประชุมหารือแนวทางเพื่อหางบประมาณเพื่อสนับสนุนการจัดหาและบำรุงรักษาซ่อมแซมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ในหลายช่องทาง เช่น การบริการวิชาการ และการวิจัย ในส่วนของการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม มหาวิทยาลัยและ

คณะ ได้มีจัดสรรงบประมาณสำหรับหนังสือตำราและวารสารทางวิชาการ และทรัพยากรการเรียนการสอนเป็นประจำทุกปีและเวียนแจ้งอาจารย์ให้เสนอชื่อสื่อการเรียนการสอนที่ต้องการ สำหรับอุปกรณ์เครื่องมือปฏิบัติการจะมีการประชุมวางแผนจัดทำข้อเสนองบประมาณครุภัณฑ์

6.2 จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

ภาควิชาได้มีการประชุมหารือแนวทางเพื่อหางบประมาณเพื่อสนับสนุนการจัดหาและบำรุงรักษาซ่อมแซมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้ในหลายช่องทาง เช่น การบริการวิชาการ และการวิจัย รวมถึงมีการจัดตั้งแผนจัดสรรเครื่องมือและงบประมาณในการซ่อมบำรุงเครื่องมือ และอุปกรณ์

6.3 กระบวนการปรับปรุงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ภาควิชาร่วมกับอาจารย์ประจำหลักสูตรได้ทำการประเมินความพึงพอใจต่อทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิตในแต่ละรายวิชากรอกข้อมูลแบบประเมินแบบออนไลน์ และนำผลการประเมินแจ้งในที่ประชุมภาควิชาเพื่อหารือแนวทางในการปรับปรุง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ในหลักสูตรได้มีการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ซึ่งอยู่ในหลักเกณฑ์ในการประกันคุณภาพการศึกษา ระดับหลักสูตร ซึ่งภาควิชาได้ร่วมกับอาจารย์ประจำหลักสูตรได้ทำการประเมินผลการดำเนินงานและประชุมทบทวนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามที่ได้กำหนดไว้ โดยมีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HEd) 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	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2565	2566	2567	2568	2569
		- มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง					
3	คุณสมบัติของ อาจารย์ประจำ หลักสูตร	- คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง - ไม่จำกัดจำนวนและประจำได้มากกว่าหนึ่งหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
4	คุณสมบัติของ อาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ประจำ - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน - หากเป็นอาจารย์ผู้สอนก่อนเกณฑ์นี้ประกาศใช้ โอนโลมคุณวุฒิระดับปริญญาตรีได้ อาจารย์พิเศษ - คุณวุฒิระดับปริญญาโท หรือคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และ - มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอน ไม่น้อยกว่า 6 ปี - ทั้งนี้ มีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น	✓	✓	✓	✓	✓
5	การปรับปรุง หลักสูตรตามรอบ ระยะเวลาที่กำหนด	- 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 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs) ระดับปริญญาตรี

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อย ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
		2565	2566	2567	2568	2569
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวน การดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่ สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของ ประสพการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ. 4 (<u>แผนการเรียนรู้ของรายวิชา</u>) อย่างน้อยก่อนการ เปิดภาคเรียนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และ รายงานผลการดำเนินการของประสพการณ์ ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 (<u>ผลการ เรียนรู้ของรายวิชา</u>) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาค การศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตาม แบบ มคอ.7 หรือเกณฑ์การประกันคุณภาพ การศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายใน 60 วัน หลัง สิ้นปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
		2565	2566	2567	2568	2569
6	การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (แผนการเรียนรู้ของรายวิชา)อย่างน้อย ร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 หรือ เกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัย กำหนดปีที่ผ่านมา		✓	✓	✓	✓
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
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 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิภาพของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้เข้าใจในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปราย นำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน นอกจากนี้ ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นิสิตได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาและการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอน การประเมินผล และการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาและประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้ว ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผล และการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย มีระบบประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและ

เป้าหมายผลการดำเนินงานขั้นต่ำทั่วไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามที่ทางสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

มีการทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปี การศึกษาว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

ภาคผนวกของหลักสูตรปริญญาตรี

ภาคผนวก 1

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กับ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

ลำดับ ที่	หมวดวิชา	เกณฑ์ ศร. พ.ศ. 2558	มคอ.1 สาขา วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ.2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565
					แผน (สหกิจศึกษา)
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	30	30
	1.1 กลุ่มวิชาภาษา วิชาบังคับ			12	12
	- 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	108	102
	2.1 วิชาแกน				
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์			21	21
	2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม			26	23
	2.2 วิชาเฉพาะ				
	2.2.1 วิชาบังคับ ไม่น้อยกว่า			52	49
	2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า			6	6
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี			3	3
	2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต			(1)	(1)
	2.5 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรบ หรือฝึกงานใน ต่างประเทศ			6	6
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		120	120	144	144

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรในแต่ละหมวด ดังต่อไปนี้

1. หมวดวิชาเฉพาะ

1.1 วิชาแกน

1.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการ ปรับปรุง
252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) Calculus 1	252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) Calculus 1	ปรับปรุงรายวิชา
252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) Calculus 2	252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) Calculus 2	ปรับปรุงรายวิชา
252184 แคลคูลัส 3 3(3-0-6) Calculus 3	252184 แคลคูลัส 3 3(3-0-6) Calculus 3	ปรับปรุงรายวิชา
256101 หลักเคมี 4(3-3-7) Principles of Chemistry	256101 หลักเคมี 3(3-0-6) Principle of Chemistry	ปรับปรุงรายวิชา
	256111 ปฏิบัติการหลักเคมี 1(0-3-1) Principle of Chemistry Laboratory	เปิดรายวิชาใหม่
261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-2-7) Physics 1	261101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physics 1	ปรับปรุงรายวิชา
	261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1) Laboratory in Physics 1	เปิดรายวิชาใหม่
261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-2-7) Physics 2	261102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics 2	ปรับปรุงรายวิชา
	261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1) Laboratory in Physics 2	เปิดรายวิชาใหม่

1.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการ ปรับปรุง
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 1(0-3-1) Basic Tool and Machine Workshops	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 1(0-3-1) Basic Tool and Machine Workshops	คงเดิม
301303 สถิติวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Statistics	301303 สถิติวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Statistics	ปรับเนื้อหา รายวิชา
301340 กระบวนการผลิต 3(3-0-6) Manufacturing Processes		ตัดออก
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) Engineering Mechanics 1	302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) Engineering Mechanics 1	ปรับเนื้อหา รายวิชา
302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5) Engineering Drawing	302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5) Engineering Drawing	คงเดิม
303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 4(3-3-7) Introduction to Electrical Engineering	303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 4(3-3-7) Introduction to Electrical Engineering	คงเดิม
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6) Computer Programming	305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6) Computer Programming	ปรับปรุง คำอธิบายรายวิชา
309200 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Materials		ตัดออก

1.2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

1.2.1 วิชาบังคับ

1.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการ ปรับปรุง
301313 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6) Quality Control	301313 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6) Quality Control	คงเดิม
301331 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Work Study		ตัดรายวิชา
	301338 การจัดการโครงการ 3(2-2-5) Project Management	เปิดรายวิชา ใหม่
301342 วิศวกรรมความปลอดภัย 3(3-0-6) Safety Engineering		ตัดรายวิชา
301416 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(3-0-6) Production Planning and Control		ตัดรายวิชา
301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Plant Design		ตัดรายวิชา
309210 โลหการกายภาพ 3(3-0-6) Physical Metallurgy	309210 โลหการกายภาพ 3(3-0-6) Physical Metallurgy	เปลี่ยน คำอธิบาย รายวิชา
309211 ปฏิบัติการทางวัสดุ1 1(0-3-1) Materials Laboratory 1	309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 1(0-3-1) Metal Laboratory	เปลี่ยนชื่อ รายวิชาเปลี่ยน คำอธิบาย รายวิชา
309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6) Thermodynamics of Materials	309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6) Thermodynamics of Materials	คงเดิม
309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 3(3-0-6) Mechanical Behavior of Materials	309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 3(3-0-6) Mechanical Behavior of Materials	เปลี่ยน คำอธิบาย รายวิชา
309313ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 3(3-0-6) Transport Phenomena in Materials Processing	309313ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 3(3-0-6) Transport Phenomena in Materials Processing	เปลี่ยนตัววิชา บังคับก่อน
309314 วัสดุพอลิเมอร์ 3(2-2-5) Polymeric Materials	309216 วัสดุพอลิเมอร์ 3(3-0-6) Polymeric Materials	-เปลี่ยนรหัสวิชา -ปรับหน่วยกิต จาก 3(2-2-5) เป็น 3(3-0-6) -เปลี่ยนจากชั้นปี ที่ 3 ภาค

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)		รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการ ปรับปรุง
			การศึกษาด้าน เป็น ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษา ต้น
309315 ปฏิบัติการทางวัสดุ 2 Materials Laboratory 2	1(0-3-1)	309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและ วิเคราะห์สมบัติ ของวัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1) -เปลี่ยนรหัสและ ชื่อวิชา คำอธิบาย รายวิชา -เปลี่ยนจากชั้นปี ที่ 3 ภาค การศึกษาด้าน เป็น ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษา ต้น
309317 วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(2-2-5)	309214 วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(3-0-6) -ปรับหน่วยกิต จาก 3(2-2-5) เป็น 3(3-0-6) -เปลี่ยนจากชั้นปี ที่ 3 ภาค การศึกษาปลาย เป็น ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษา ต้น
309318 ปฏิบัติการทางวัสดุ 3 Materials Laboratory 3	1(0-3-1)	309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุเซรามิก Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1) -เปลี่ยนชื่อวิชา -เปลี่ยนจากชั้นปี ที่ 3 ภาค การศึกษาปลาย เป็น ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษา ต้น
309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Materials Characterization	3(3-0-6)	309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Materials Characterization and non- destructive testing	3(3-0-6) คงเดิม
		309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ Metal Processing	3(2-2-5) เปิดรายวิชา ใหม่
		309322 เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ Ceramic Technology and Applications	3(3-0-6) เปิดใหม่ ปี 3 เทอม 1
		309323 วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	3(2-2-5) -เปลี่ยนรหัสและ ชื่อวิชา

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการ ปรับปรุง
		-ย้ายหมวดจาก วิชาเลือกทาง วิศวกรรมวัสดุ เป็นวิชาบังคับ
	309419 วัสดุนาโน Nanomaterials 3(3-0-6)	เปลี่ยนรหัสและ ย้ายหมวดจาก วิชาเลือกทาง วิศวกรรมวัสดุ เป็นวิชาบังคับ
309390 สัมมนา Seminar 1(0-3-1)		ปิดรายวิชา
309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุ Deterioration of Materials 3(3-0-6)	309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบ แบบไม่ทำลาย 3(2-2-5) Deterioration of Materials	เปลี่ยนชื่อ แก้ไขคำอธิบาย รายวิชาและ หน่วยกิต
309416 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ Materials Selection and Design 3(2-2-5)	309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ Materials Selection and Design 3(2-2-5)	ปรับคำอธิบาย รายวิชาและย้าย จาก ปี 4 เทอม 2 ไปเรียน ปี 3 เทอม 2

1.2.2 วิชาเลือกทางเลือกวิศวกรรม

1.2.2.1 กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการปรับปรุง
309422 วิศวกรรมพื้นผิว 3(2-2-5) Surface Engineering	309422 วิศวกรรมพื้นผิว 3(3-0-6) Surface Engineering	เปลี่ยนหน่วยกิต เพิ่มวิชาบังคับก่อน
309431 เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ 3(2-2-5) Metal Forming Technology	309431 เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ 3(3-0-6) Metal Forming Technology	เปลี่ยนหน่วยกิต เพิ่มวิชาบังคับก่อน
309432 การวิเคราะห์ความวิบัติ 3(2-2-5) Failure Analysis	309432 การวิเคราะห์ความวิบัติ 3(2-2-5) Failure Analysis	คงเดิม
309433 การกัดกร่อนของโลหะ 3(2-2-5) Corrosion in Metals		ปิดรายวิชา
309434 โลหะผง 3(2-2-5) Powder Metallurgy	309434 โลหะผง 3(3-0-6) Powder Metallurgy	เพิ่มวิชาบังคับ
309435 วิศวกรรมโลหะผสม 3(2-2-5) Alloys Engineering	309435 วิศวกรรมโลหะผสม 3(3-0-6) Alloys Engineering	เปลี่ยนหน่วยกิต
309436 โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ 3(2-2-5) Metallurgy of Metal Joining	309436 โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ 3(2-2-5) Metallurgy of Metal Joining	เพิ่มวิชาบังคับ
309437 การแข็งตัวและการหล่อ 3(2-2-5) Solidification and Casting	309437 การแข็งตัวและการหล่อ 3(3-0-6) Solidification and Casting	เปลี่ยนหน่วยกิต เพิ่มวิชาบังคับก่อน
309439 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ 3(3-0-6) Heat Treatment of Metal		ปิดรายวิชา

1.2.2.2 กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการปรับปรุง
309452 กระบวนการทางเซรามิก 3(2-2-5) Ceramics Processing	309452 กระบวนการทางเซรามิก 3(3-0-6) Ceramics Processing	ปรับคำอธิบายรายวิชา
309453 เซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Ceramics	309453 เซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Ceramics	ปรับคำอธิบายรายวิชา
309454 เทคโนโลยีวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู 3(3-0-6) Refractories and Abrasives Technology		ปิดรายวิชา
309455 เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาเซรามิก 3(3-0-6) Drying and Firing Technology in Ceramics		ปิดรายวิชา
309456 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6) Glass Technology	309456 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6) Glass Technology	ปรับคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการปรับปรุง
309457 วัสดุเซรามิกชีวภาพ 3(3-0-6) Bioceramics	309457 เซรามิกที่ใช้ทางการแพทย์ 3(3-0-6) Ceramic for Medical Application	เปลี่ยนชื่อวิชา
309458 เทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6) Thin Film Technology	309458 เทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6) Thin Film Technology	คงเดิม
309459 พื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6) Principles of Semiconductor Devices	309459 พื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6) Principles of Semiconductor Devices	คงเดิม

1.2.2.3 กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	การปรับปรุง
309460 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Fiber and Textile Technology	309460 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Fiber and Textile Technology	คงเดิม
	309462 เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์ 3(3-0-6) Polymer Technology and Applications	ขอเปิดรายวิชาใหม่
309463 เทคโนโลยียาง 3(2-2-5) Rubber Technology	309463 เทคโนโลยียาง 3(3-0-6) Rubber Technology	ปรับหน่วยกิต จาก 3(2-2-5) เป็น 3(3-0-6)
309466 พอลิเมอร์ผสม 3(2-2-5) Polymer Blends	309466 พอลิเมอร์ผสม 3(2-2-5) Polymer Blends	คงเดิม
309467 พอลิเมอร์ชีวภาพ 3(2-2-5) Biopolymers	309467 พอลิเมอร์ชีวภาพ 3(3-0-6) Biopolymers	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา ปรับหน่วยกิต จาก 3(2-2-5) เป็น 3(3-0-6)
309468 วัสดุพอลิเมอร์และการประยุกต์ 3(2-2-5) Polymeric Material and Applications		ปิดรายวิชา
	309469 พอลิเมอร์คอลลอยด์ 3(3-0-6) Polymer colloids	ขอเปิดรายวิชาใหม่

1.2.2.4 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการปรับปรุง
309418 วัสดุเชิงประกอบ 3(2-2-5) Composite Materials		-เปลี่ยนรหัสและชื่อวิชา -ย้ายหมวดจากวิชา เลือกทางวิศวกรรมวัสดุ เป็นวิชาบังคับ
309470 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5) Special Problems in Materials Engineering	309470 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5) Special Problems in Materials Engineering	คงเดิม
309472 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Selected Topics in Materials Engineering	309472 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6) Selected Topics in Materials Engineering	คงเดิม
309480 วัสดุเพื่อการประยุกต์ใช้ทางสิ่งแวดล้อม และพลังงาน 3(3-0-6) Materials for Environmental and Energy Applications	309480 วัสดุเพื่อการประยุกต์ใช้ทางสิ่งแวดล้อม และพลังงาน 3(3-0-6) Materials for Environmental and Energy Applications	คงเดิม
309481 อุปกรณ์และวัสดุทางแสง 3(3-0-6) Photonic Materials and Devices	309481 อุปกรณ์และวัสดุทางแสง 3(3-0-6) Photonic Materials and Devices	คงเดิม
	309483 วัสดุทางการแพทย์ 3(3-0-6) Biomaterials	ขอเปิดรายวิชาใหม่
	309484 วัสดุในประสบการณ์ของมนุษย์ 3 (3-0-6) Materials in Human Experience	ขอเปิดรายวิชาใหม่
	309485 สื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) Communication in Science and Technology	ขอเปิดรายวิชาใหม่

1.2.4 กลุ่มวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการปรับปรุง
309494 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 1(0-3-1) Materials Engineering Project 1	309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 1(0-3-1) Materials Engineering Project 1	ปรับรหัสรายวิชาและ เปลี่ยนจากปี 4 เทอม 1 เป็นปี 3 เทอม 2
309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 2(0-6-3) Materials Engineering Project 2	309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 2(0-6-3) Materials Engineering Project 2	เปลี่ยนเทอมจากปี 4 เทอม 2 เป็นปี 4 เทอม 1

1.2.5 กลุ่มวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการปรับปรุง
309100 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมวัสดุ 1(0-3-1) Introduction to Materials Engineering		ปิดรายวิชา
	309490 เตรียมสหกิจศึกษา 1 หน่วยกิต Pre-cooperative Education	เปิดรายวิชาใหม่

1.2.6 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรบหรือฝึกงานในต่างประเทศ

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	สาระการปรับปรุง
	309491 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต Co-operative Education	เปิดรายวิชาใหม่
	หรือ	
	309496 การฝึกอบรบหรือฝึกงาน ในต่างประเทศ 6 หน่วยกิต International Academic or Professional Training	เปิดรายวิชาใหม่

ภาคผนวก 2

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 และ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 พร้อมทั้งสาระการปรับปรุง

ตารางแสดงการเปลี่ยนชื่อวิชา, รหัสวิชา และปรับคำอธิบายรายวิชา ดังนี้

หมวดวิชาเฉพาะ

1.1 วิชาแกน

1.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2565)	การปรับปรุง
252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) Calculus 1 การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่องอนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ Mathematical induction, algebraic and transcendental functions, limits and continuity, derivatives and their applications, integrals and their applications, techniques of integration, improper integrals	252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) Calculus 1 การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ปริพันธ์และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ Mathematical induction, algebraic and transcendental functions, limits and continuity, derivatives and their applications, integrals and their applications, techniques of integration, improper integrals	ปรับปรุงรายวิชา
252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) Calculus 2 วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 Prerequisite : 252182 Calculus 1 ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์เมทริกซ์และตัวกำหนด ค่าลำดับขั้นของเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์หลักเกณฑ์คราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ 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	252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) Calculus 2 วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 Prerequisite : 252182 Calculus 1 ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์เมทริกซ์และตัวกำหนด ค่าลำดับขั้นของเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์หลักเกณฑ์คราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ 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	ปรับปรุงรายวิชา
252184 แคลคูลัส 3 3(3-0-6) Calculus 3 วิชาบังคับก่อน : 252183 แคลคูลัส 2 Prerequisite : 252183 Calculus 2	252284 แคลคูลัส 3 3(3-0-6) Calculus 3 วิชาบังคับก่อน : 252183 แคลคูลัส 2 Prerequisite : 252183 Calculus 2	ปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2565)	การปรับปรุง
สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่หนึ่งและอันดับสูง วิธีหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลขการแปลงลาปลาซ กับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ไคเวอร์ เจนซ์ เคิร์ล การหาอนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันหลาย ตัวแปร อินทิกรัลตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ระบบ พิกัดเชิงขั้ว 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	สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่หนึ่งและอันดับสูง วิธีหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลขการแปลงลาปลาซกับ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ไคเวอร์เจนซ์ 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 4(3-3-7) Principles of Chemistry โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและ สารละลาย 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 ของเหลวและ สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้า เคมี 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	ปรับปรุง รายวิชา
	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	เปิดรายวิชา ใหม่

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2565)	การปรับปรุง
261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-2-7) Physics 1 ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสาร กลศาสตร์ ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซ อุณหพลศาสตร์ 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 งาน และพลังงานจลน์ พลังงานศักย์และกฎการอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมและการชน กลศาสตร์ของวัตถุเกร็ง สมบัติของสาร 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	ปรับปรุง รายวิชา
	261111 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1) Laboratory in Physics 1 ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ 1 การเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ เทอร์โมไดนามิกส์ Basic laboratory in correspond to the contents of physics 1 : 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	เปิดรายวิชา ใหม่

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2565)	การปรับปรุง
261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-2-7) Physics 2 ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า และไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับแสง 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 physics	261102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics 2 ไฟฟ้าสถิต ความจุและไดอิเล็กตริก กระแสและความต้านทานแม่เหล็กสถิต ความเป็นแม่เหล็กในสสาร การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรกระแสตรง วงจรกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพและเชิงเรขาคณิต ฟิสิกส์ยุคใหม่ 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	ปรับปรุงรายวิชา
	261112 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1) Laboratory in Physics 2 ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ฟิสิกส์ 2 ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์ Basic laboratory in correspond to the contents of physics 1 : 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	เปิดรายวิชาใหม่

2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2565)	การ ปรับปรุง
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 1(0-3-1) Basic Tool and Machine Workshops การฝึกการใช้และการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในโรงปฏิบัติการ อันได้แก่ งานวัดงานเครื่องมือพื้นฐาน งานเครื่องจักร งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น Practice and Safety operating with tools and machine in workshop; measuring instrument, basic instrument, machining, welding, and sheet metal works	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน1(0-3-1) Basic Tool and Machine Workshops การฝึกการใช้และการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในโรงปฏิบัติการ อันได้แก่ งานวัดงานเครื่องมือพื้นฐาน งานเครื่องจักร งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น Practice and Safety operating with tools and machine in workshop; measuring instrument, basic instrument, machining, welding, and sheet metal works	คงเดิม
301303 สถิติวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Statistics วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 Prerequisite : 252182 Calculus 1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและโมเมนต์ฟังก์ชัน การทดสอบสมมติฐานและการอนุมาน ทางสถิติ การถดถอยเชิงเส้นตรงและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประยุกต์ใช้กระบวนการทางสถิติใน การแก้ปัญหา 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	301303 สถิติวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Statistics วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 Prerequisite : 252182 Calculus 1 ทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและโมเมนต์ฟังก์ชัน การทดสอบสมมติฐานและการอนุมาน ทางสถิติ การถดถอยเชิงเส้นตรงและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน รวมไปถึงการนำทฤษฎีและหลักการทางสถิติวิศวกรรมไปประยุกต์ใช้ในงานทางอุตสาหกรรมผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Probability Theory; Random Variables; Discrete and Continuous Probability Distribution; Expected value and moments; Hypothesis Testing and Statistical Inference; Regression Analysis; Analysis of Variance and Application of Statistical Engineering Theory and Principles in Industrial Engineering by Computer Programs	ปรับเนื้อหา รายวิชา
301340 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6) Manufacturing Processes วิชาบังคับก่อน : 309200 วัสดุวิศวกรรม Prerequisite : 309200 Engineering Materials ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการผลิต เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การกำจัดวัสดุส่วนเกินออก การขัดผิวโลหะด้วย		ปิดรายวิชา

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2565)	การ ปรับปรุง
เครื่องจักรแบบต่าง ๆ การตัดโลหะ และการเชื่อม การผลิตเกลียวและเฟือง เทคโนโลยีการเชื่อม การขึ้นรูปโลหะขั้นสูง 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 ; heat treatment and fundamental of manufacturing cost		
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	แก้ไข คำอธิบาย รายวิชา

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2565)	การ ปรับปรุง
302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5) Engineering Drawing การเขียนตัวอักษร การฉายภาพแบบออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบออร์โทกราฟฟิกและการเขียนภาพสามมิติ 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	302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5) Engineering Drawing การเขียนตัวอักษร การฉายภาพแบบออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบออร์โทกราฟฟิกและการเขียนภาพสามมิติ 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	คงเดิม
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	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	คงเดิม

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ.2565)	การ ปรับปรุง
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6) Computer Programming หลักการทางคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ หลักการประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง การเขียนโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม Principle of computers, computer components, software and hardware cooperative work, electronic data processing, design method and development for advanced programming, applications for solving engineering problems	305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6) Computer Programming แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ภาษาโปรแกรมในปัจจุบัน การปฏิบัติในการเขียนโปรแกรม Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.	ปรับปรุง คำอธิบาย รายวิชา
309200 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6) Engineering Materials วิชาบังคับก่อน : 256101 หลักเคมี Prerequisite : 256101 Principle of Chemistry ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและการประยุกต์ใช้ของวัสดุประเภทโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุประกอบ แผนภูมิสมดุล 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		ตัดรายวิชา

2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

2.1 วิชาบังคับ

2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
301313 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6) Quality Control วิชาบังคับก่อน: 301303 สถิติวิศวกรรม Prerequisite: 301303 Engineering Statistics บทนำการจัดการคุณภาพ การจัดการการควบคุมคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพ ความเชื่อถือได้เชิงวิศวกรรมสำหรับการผลิต บทนำเกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพ Introduction to quality management; quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing; introduction to quality management system	301313 การควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6) Quality Control วิชาบังคับก่อน: 301303 สถิติวิศวกรรม Prerequisite: 301303 Engineering Statistics บทนำการจัดการคุณภาพ การจัดการการควบคุมคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพ ความเชื่อถือได้เชิงวิศวกรรมสำหรับการผลิต บทนำเกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพ Introduction to quality management; quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing; introduction to quality management system	คงเดิม
301331 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Work Study วิชาบังคับก่อน: 301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Prerequisite: 301100 Basic Tool and Machine Workshops ความรู้ ประวัติ ขั้นตอนการปฏิบัติ และการนำไปใช้ ด้านการศึกษาการเคลื่อนไหว และเวลารวมถึง แผนภูมิกระบวนการ ผังการไหล แผนภูมิคน/เครื่องจักร การศึกษาการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว การจับเวลาโดยตรง การให้อัตราความเร็ว ระบบข้อมูลมาตรฐาน การสร้างสูตรการหาเวลา การสุ่มงาน ค่าแรงจูงใจแบบต่าง ๆ และการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการศึกษาการเคลื่อนไหว และเวลา Knowledge, History, Procedures and application of the motion and time study including Process chart, flow diagram, man-machine chart, micro-motion study, principle of motion economy, direct time study, performance rating, standard data system, time formulas, work sampling, Incentives system and application of motion and time study equipment		ตัดรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	301338 การจัดการโครงการ3(2-2-5) Project Management ภาพรวมและคำจำกัดความของโครงการและการจัดการโครงการ การเริ่มต้นโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ผู้จัดการโครงการและองค์กร การวางแผน การกำหนดการ (ซีพีเอ็มและเพิร์ท) การเฝ้าสังเกต การควบคุม การตรวจสอบและการสิ้นสุดโครงการ และกรณีศึกษาการจัดการโครงการ Overview and definition of project and project management, project initialization, project feasibility study, project manager and organization, project planning, scheduling (CPM and PERT), monitoring, controlling, auditing and terminating; a case study on project management	เปิดรายวิชาใหม่
301342 วิศวกรรมความปลอดภัย 3(3-0-6) Safety Engineering ความสำคัญของความปลอดภัยในโรงงาน สภาพภัยเสี่ยงและอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม ความถี่และความรุนแรงของอุบัติเหตุ การป้องกันความสูญเสียหรือแก้ไขอุบัติเหตุโดยการออกแบบ การวิเคราะห์และการควบคุมสภาพภัยเสี่ยงจากสถานที่ทำงาน หลักการจัดการความปลอดภัย กฎหมายความปลอดภัย องค์ประกอบด้านมนุษย์และจิตวิทยาอุตสาหกรรมเบื้องต้น Safety in factory, hazards and accident in industry, frequency and severity of accident, loss prevention and solving accident problems by design, analysis and control of workplace hazards, safety management, safety laws, human element and industrial psychology		ตัดรายวิชา
301416 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(3-0-6) Production Planning and Control การนำเข้าสู่ระบบผลิตแบบต่าง ๆ เทคนิคของการพยากรณ์ การจัดการของคงคลัง การวางแผนการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและความสามารถในการทำกำไร เพื่อการตัดสินใจ การจัดตารางการผลิต และการควบคุมการผลิต		ตัดรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
Introduction to production systems, forecasting techniques, inventory management, production planning, cost and profitability analysis for decision making, production scheduling production control		
301417 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6) Industrial Plant Design วิชาบังคับก่อน: 301331 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม Prerequisite: 301331 Industrial Work Study หลักการออกแบบโรงงาน การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ปัญหาในการวางผังโรงงาน รูปแบบเบื้องต้นในการวางผังโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ การวางแผนและวิเคราะห์สิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการผลิต การกำหนดความสัมพันธ์ของหน่วยงานผังโรงงานแบบต่าง ๆ สำหรับงานบริการ และงานสนับสนุนการผลิต การขนถ่ายวัสดุ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวางผังโรงงาน Principles of industrial plant design, plant location selection, plant layout problems, basic type of plant layout, product and process analysis, material flow analysis, facilities planning and analysis, activity relationship determination, layout types of auxiliary and supporting units, material handling system, computer aided plant layout		ตัดรายวิชา
309210 โลหการกายภาพ 3(3-0-6) Physical Metallurgy โครงสร้างผลึกของโลหะ ความบกพร่องของผลึก สมบัติและการใช้งานของโลหะผสม โลหะ กลุ่มเหล็ก โลหะนอกกลุ่มเหล็ก การวิเคราะห์โครงสร้างมหภาคและจุลภาค การเกิดนิวเคลียส การแข็งตัว ดิสโลเคชัน การแปรรูปถาวรในโลหะ แผนภูมิสมดุล Crystal structures of metals; defects of crystal; properties and applications of alloys, ferrous and nonferrous metals; analysis of macro and micro	309210 โลหการกายภาพ 3(3-0-6) Physical Metallurgy ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต โครงสร้างผลึก ความบกพร่องของผลึก เกรน และโครงสร้างจุลภาค สารละลายของแข็ง และสารประกอบ การเกิดนิวเคลียส การแข็งตัว การแพร่ การเปลี่ยนรูปแบบถาวร การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่ และการโตของเกรน แผนภูมิสมดุลเฟส Relationship between structure, properties and processing; crystal structure; crystal defects; grain and microstructure; solid solution and compound; nucleation; solidification; diffusion; plastic deformation;	เปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
structure; nucleation; solidification; dislocation; plastic deformation in metals; equilibrium phase diagram	recovery, recrystallization and grain growth; equilibrium phase diagram	
309211 ปฏิบัติการทางวัสดุ 1 (0-3-1) Materials Laboratory 1 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมเครื่องกล กระบวนการขึ้นรูปโลหะ การทดสอบและการวิเคราะห์ สมบัติทางกล ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุโลหะ Mechanical engineering laboratory; metal processing; testing and analysis of mechanical, physical and chemical properties of metal materials	309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 1 (0-3-1) Metal Laboratory การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค กระบวนการขึ้นรูปโลหะ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล และทางกายภาพ Microstructure examination; metal processing; testing and analysis of mechanical and physical properties of metal materials	เปลี่ยนชื่อ รายวิชา เปลี่ยน คำอธิบาย รายวิชา
309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6) Thermodynamics of Materials วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี Prerequisite: 256101 Principles of Chemistry กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ พลังงาน เอนโทรปี การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น และการแปลงพลังงาน ความสมดุลในกระบวนการที่ความดันคงที่ พลังงานอิสระของกิบส์ อุณหภูมิ ความดัน ศักย์ทางเคมี สมดุลของผสมในสถานะแก๊ส สมดุลระหว่างของแข็ง ของเหลว และแก๊ส แผนภูมิพลังงานอิสระของกิบส์ พฤติกรรมสารละลาย First law and second law of thermodynamics; Carnot cycle; energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion; equilibrium in constant pressure processes; Gibbs free energy; temperature; pressure; chemical potential; equilibrium in gas mixtures; equilibrium between solid, liquid and gas phases; Gibbs free energy diagram; solution behavior	309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6) Thermodynamics of Materials วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี Prerequisite: 256101 Principles of Chemistry กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ พลังงาน เอนโทรปี การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น และการแปลงพลังงาน ความสมดุลในกระบวนการที่ความดันคงที่ พลังงานอิสระของกิบส์ อุณหภูมิ ความดัน ศักย์ทางเคมี สมดุลของผสมในสถานะแก๊ส สมดุลระหว่างของแข็ง ของเหลว และแก๊ส แผนภูมิพลังงานอิสระของกิบส์ พฤติกรรมสารละลาย First law and second law of thermodynamics; Carnot cycle; energy; entropy; basic heat transfer and energy conversion; equilibrium in constant pressure processes; Gibbs free energy; temperature; pressure; chemical potential; equilibrium in gas mixtures; equilibrium between solid, liquid and gas phases; Gibbs free energy diagram; solution behavior	คงเดิม
309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 3(3-0-6) Mechanical Behavior of Materials การเสียรูปแบบยืดหยุ่น และแบบหยุ่นหนืด การเสียรูปแบบถาวร ข้อบกพร่องของผลึก เช่น แบบจุด แบบเส้น แบบผิว และแบบปริมาตร กลไกการเพิ่มความแข็งแรง ภาพรวมระดับมหภาคของ การแตกหัก การคืบ และความล้า การทดสอบทางกล	309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 3(3-0-6) Mechanical Behavior of Materials การเสียรูปแบบยืดหยุ่น และแบบหยุ่นหนืด การเสียรูปแบบถาวร ข้อบกพร่องของผลึก เช่น แบบจุด แบบเส้น แบบผิว และแบบปริมาตร กลไกการเพิ่มความแข็งแรง การคืบ ความล้า การทดสอบทางกล ภาพรวมระดับมหภาคของการแตกหัก	เปลี่ยน คำอธิบาย รายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
Elasticity and viscoelasticity; plasticity; imperfections i.e. point, line interfacial and volume matrix defects; strengthening mechanisms; macroscopic aspects of fracture, creep and fatigue; mechanical testing	Elastic and viscoelastic deformation; plastic deformation; crystals imperfections i.e. point, line, surface and volume defects; strengthening mechanisms; creep; fatigue; mechanical testing; macroscopic aspects of fracture	
309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 3(3-0-6) Transport Phenomena in Materials Processing วิชาบังคับก่อน: 309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ Prerequisite : 309212 Thermodynamics of Materials ความร้อน ของไหล การไหลของมวลในกระบวนการทางวัสดุ ความหนืด การไหลแบบราบเรียบ การไหลแบบปั่นป่วน สมดุลมวล สมดุลพลังงาน การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน Heat; fluid; mass flow in materials processing; viscosity; laminar flow; turbulent flow; mass balance; energy balance; thermal conduction, convection and radiation	309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 3(3-0-6) Transport Phenomena in Materials Processing วิชาบังคับก่อน: 261101 ฟิสิกส์ 1 Prerequisite : 261101 Physics 1 ความร้อน ของไหล การไหลของมวลในกระบวนการทางวัสดุ ความหนืด การไหลแบบราบเรียบ การไหลแบบปั่นป่วน สมดุลมวล สมดุลพลังงาน การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน Heat; fluid; mass flow in materials processing; viscosity; laminar flow; turbulent flow; mass balance; energy balance; thermal conduction, convection and radiation	เปลี่ยนตัววิชาบังคับก่อน
309314 วัสดุพอลิเมอร์ 3(2-2-5) Polymeric Materials วัสดุพอลิเมอร์เบื้องต้น ชนิดของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลและการแจกแจงน้ำหนักโมเลกุล ชนิดและโครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์ โครงสร้างผลึกและอสัณฐานของวัสดุพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ร่วมและพอลิเมอร์ผสม การเลือกใช้และการประยุกต์ใช้วัสดุพอลิเมอร์ หลักการของกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ Introduction to polymeric materials; types of polymerization reactions, chemical structure of polymers; molecular weight and molecular weight distribution; types and molecular structure of polymers; crystalline and amorphous polymers; copolymer and polymer blends; selection and application of polymeric materials; principles of polymer processing	309216 วัสดุพอลิเมอร์ 3(3-0-6) Polymeric Materials วัสดุพอลิเมอร์เบื้องต้น ชนิดของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลและการแจกแจงน้ำหนักโมเลกุล ชนิดและโครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์ โครงสร้างผลึกและอสัณฐานของวัสดุพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ร่วมและพอลิเมอร์ผสม การเลือกใช้และการประยุกต์ใช้วัสดุพอลิเมอร์ หลักการของกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ Introduction to polymeric materials; types of polymerization reactions, chemical structure of polymers; molecular weight and molecular weight distribution; types and molecular structure of polymers; crystalline and amorphous polymers; copolymer and polymer blends; selection and application of polymeric materials; principles of polymer processing	-เปลี่ยนรหัสวิชา -ปรับหน่วยกิต จาก 3(2-2-5) เป็น 3(3-0-6) -เปลี่ยนจากชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น เป็น ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
309315 ปฏิบัติการทางวัสดุ 2 1(0-3-1) Materials Laboratory 2 ปฏิบัติการทางวิศวกรรมอุตสาหการ การวางแผนการผลิต การควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพ การวางแผนโรงงาน วิศวกรรมความปลอดภัย กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุพอลิเมอร์ Industrial engineering laboratory; production planning, production control, quality control, plant design, safety engineering, polymeric processing; testing and analysis of mechanical, physical and chemical properties of polymeric materials	309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ 1(0-3-1) Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุพอลิเมอร์ Laboratory work for polymeric processing; testing and analysis of mechanical, physical and chemical properties of ceramic materials	-เปลี่ยนรหัสและชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา -เปลี่ยนจากชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น เป็น ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น
309317 วัสดุเซรามิก 3(2-2-5) Ceramic Materials ชนิดของเซรามิก วัตถุดิบ โครงสร้างของเซรามิก องค์ประกอบทางเคมีของเซรามิกออกไซด์ และไม่ใช่ออกไซด์ ชนิดของเซรามิกทางวิศวกรรม สมบัติของเซรามิก โครงสร้างของซิลิเกตและแก้ว การใช้งานเคลือบ การเผา การสحق การกลายเป็นเฟสแก้ว ชนิดและสมบัติของวัสดุทนไฟและซีเมนต์ กระบวนการผลิตเซรามิก กระบวนการขึ้นรูปเซรามิก Types of ceramics; raw materials; structures of ceramics; chemical compositions of oxide and non-oxide ceramics; types of engineering ceramics; ceramic properties; structures of silicates and glasses; glaze application; firing; sintering; vitrification; types and properties of refractory and cement; ceramic processing; fabrications of ceramics	309214 วัสดุเซรามิก 3(3-0-6) Ceramic Materials ชนิดของเซรามิก วัตถุดิบ โครงสร้างของเซรามิก องค์ประกอบทางเคมีของเซรามิกออกไซด์ และไม่ใช่ออกไซด์ ชนิดของเซรามิกทางวิศวกรรม สมบัติของเซรามิก โครงสร้างของซิลิเกตและแก้ว การใช้งานเคลือบ การเผา การสحق การกลายเป็นเฟสแก้ว ชนิดและสมบัติของวัสดุทนไฟและซีเมนต์ กระบวนการผลิตเซรามิก กระบวนการขึ้นรูปเซรามิก Types of ceramics; raw materials; structures of ceramics; chemical compositions of oxide and non-oxide ceramics; types of engineering ceramics; ceramic properties; structures of silicates and glasses; glaze application; firing; sintering; vitrification; types and properties of refractory and cement; ceramic processing; fabrications of ceramics	-เปลี่ยนรหัสวิชา -ปรับหน่วยกิต จาก 3(2-2-5) เป็น 3(3-0-6) -เปลี่ยนจากชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย เป็น ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น
309318 ปฏิบัติการทางวัสดุ 3 1(0-3-1) Materials Laboratory 3 ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปเซรามิก การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุเซรามิก	309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก 1(0-3-1) Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปเซรามิก การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุเซรามิก	-เปลี่ยนรหัสและชื่อวิชา -เปลี่ยนจากชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย เป็น ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
Laboratory work for ceramic processing; testing and analysis of mechanical, physical and chemical properties of ceramic materials	Laboratory work for ceramic processing; testing and analysis of mechanical, physical and chemical properties of ceramic materials	
309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 3(3-0-6) Materials Characterization หลักการของการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ การวิเคราะห์พื้นฐานทางเคมี เทคนิคสเปกโตรสโคปี การวิเคราะห์ผิว และการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง การตรวจสอบสัณฐานด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อน Principles of materials characterization; basic chemical analysis; spectroscopy techniques; surface analysis and microstructural investigation using optical microscopy technique; morphological properties investigation using electron microscopy technique; crystals structure analysis using X-ray diffraction technique; analysis of thermal properties.	309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 3(3-0-6) Materials Characterization and non-destructive testing หลักการของการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ การวิเคราะห์พื้นฐานทางเคมี เทคนิคสเปกโตรสโคปี การวิเคราะห์ผิว และการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง การตรวจสอบสัณฐานด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อน และกรณีศึกษา Principles of materials characterization; basic chemical analysis; spectroscopy techniques; surface analysis and microstructural investigation using optical microscopy technique; morphological properties investigation using electron microscopy technique; crystals structure analysis using X-ray diffraction technique; analysis of thermal properties. Fundamental of non-destructive testing; methods i.e. ultrasonic testing, penetrant testing, magnetic particle testing; applications and case studies	คงเดิม
	309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ 3(2-2-5) Metal Processing ทฤษฎีพื้นฐาน และข้อบกพร่องของการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อ ทฤษฎีพื้นฐาน และข้อบกพร่องของการขึ้นรูปด้วยแรงทางกล การขึ้นรูปโลหะผง การกัดเนื้อโลหะ การเชื่อมโลหะ กรรมวิธีทางความร้อน การเปลี่ยนเฟส กรรมวิธีปรับปรุงผิวโลหะ Fundamentals and defects of solidification process; fundamentals and defects of deformation process; particulate process; materials removal process; joining process; heat treatment; solid-state phase transformation; surface treatment	เปิดรายวิชาใหม่

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	309322 เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ 3(3-0-6) Ceramic Technology and Applications เทคโนโลยีทางเซรามิกที่เป็นที่นิยมในอุตสาหกรรมเซรามิกในประเทศไทย เทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทเซรามิกดั้งเดิม เทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกประเภทเซรามิกขั้นสูง การประยุกต์เทคโนโลยีเซรามิกเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกชนิดต่าง ๆ Ceramic technology in Thailand ceramic industrial, conventional ceramic technology, advanced ceramic technology, ceramic technology for ceramic applications.	เปิดใหม่ ปี 3 เทอม 1
	309323 วัสดุเชิงประกอบ 3(2-2-5) Composite Materials วัสดุเชิงประกอบที่เสริมแรงด้วยเส้นใยและอนุภาค กระบวนการผลิตวัสดุเชิงประกอบเนื้อพื้นโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ กรรมวิธีการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งาน กลศาสตร์ของวัสดุเชิงประกอบสมบัติที่ขึ้นกับทิศทางของเส้นใยเสริมแรงในวัสดุเชิงประกอบ สมรรถนะ ความล้มเหลว การแตก รอยต่อการออกแบบและการเชื่อมต่อเนื้อพื้นโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ ในวัสดุเชิงประกอบ Fiber and particulate reinforced composites; manufacturing of metal, ceramic, and polymeric matrix composites; fabrication; applications; mechanics of composite materials; anisotropic properties of fiber reinforced composites; performances; fatigue;	เปลี่ยนรหัสและย้าย หมวดจาก วิชาเลือกทางวิศวกรรมวัสดุ เป็นวิชาบังคับ
	309419 วัสดุนาโน 3(3-0-6) Nanomaterials ความแตกต่างของวัสดุนาโนกับวัสดุทั่วไป โลกของวัสดุนาโน สมบัติพื้นฐานของวัสดุนาโน (ฟิสิกส์ เคมี แสง โครงสร้างพลังงาน) การสังเคราะห์วัสดุนาโน การทดสอบสมบัติเบื้องต้น การใช้งานวัสดุนาโนปัจจุบัน และอนาคต Introduction to nanomaterials, the different between conventional vs nanomaterial. Basic properties of nanomaterials (i.e. physical, chemical, light, energy, structural). Synthesis and characterization	เปลี่ยนรหัสและย้าย หมวดจาก วิชาเลือกทางวิศวกรรมวัสดุ เป็นวิชาบังคับ

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	การปรับปรุง
	of nanomaterial. Applications of nanomaterials in the present and future	
309390 สัมมนา 1(0-3-1) Seminar นำเสนอผลงาน และอภิปราย หัวข้อที่น่าสนใจทางด้านวิศวกรรมวัสดุ Presentation and discussion of interesting topic in Materials Engineering		ปิดรายวิชา
309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุ 3(3-0-6) Deterioration of Materials วิชาบังคับก่อน: 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Prerequisite: 309319 Materials Characterization การเสื่อมสภาพของโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบ การกัดกร่อน การเสื่อมสภาพทางเคมี การเสื่อมสภาพทางกล การเสื่อมสภาพทางความร้อน Deterioration of metal, ceramic, polymeric and composite materials; corrosion; chemical deterioration; mechanical deterioration; thermal degradation	309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 3(2-2-5) Deterioration of Materials วิชาบังคับก่อน: 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Prerequisite: 309319 Materials Characterization การเสื่อมสภาพของโลหะ พอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบ การกัดกร่อน การเสื่อมสภาพทางเคมี การเสื่อมสภาพทางกล การเสื่อมสภาพทางความร้อน และพื้นฐานการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย Deterioration of metal, polymeric and composite materials; corrosion; chemical deterioration; mechanical deterioration; thermal degradation and basic of non-destructive testing	เปลี่ยนชื่อ แก้ไข คำอธิบาย รายวิชาและ หน่วยกิต
309416 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 3(2-2-5) Materials Selection and Design การเลือกวัสดุสำหรับระบบวิศวกรรม แผนภูมิการเลือกวัสดุ การเลือกวัสดุโดยการเลือกกระบวนการภายใต้เงื่อนไขหลายข้อ การเลือกกระบวนการขึ้นรูป Selection of materials for engineering systems; materials selection chart; materials selection by multi-constraints process selection; fabrication process selection	309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 3(2-2-5) Materials Selection and Design การเลือกวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ วัสดุเชิงประกอบ โดยพิจารณาจาก สมบัติของวัสดุ ความเหมาะสมของวัสดุ ราคาและวิธีการขึ้นรูปวัสดุ เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวัสดุ บนพื้นฐานการคัดเลือกวัสดุและออกแบบอย่างเป็นระบบ Material Selection of metal ceramic polymer composite materials based on material properties, suitability, cost, material fabrications and engineering systems for material product design.	ปรับ คำอธิบาย รายวิชาและ ย้ายจาก ปี 4 เทอม 2 ไป เรียน ปี 3 เทอม 2

2.2 วิชาเลือกทางเลือกวิศวกรรม

2.2.1 กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
309422 วิศวกรรมพื้นผิว 3(2-2-5) Surface Engineering ศึกษากระบวนการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการเคลือบผิวชิ้นงาน คาร์บูไรซิง ไนไตรดิง การชุบแข็งด้วยเปลวไฟ การชุบเคลือบผิวด้วยไอเคมี การชุบเคลือบผิวด้วยไอทางกายภาพ การพ่นโลหะ การฝังอ็อน Study of various processes and technologies in surface coating; carburizing; nitriding; flame hardening; chemical vapor deposition; physical vapor deposition; metal spraying; ion implantation	309422 วิศวกรรมพื้นผิว 3(3-0-6) Surface Engineering วิชาบังคับก่อน: 309210 โลหการกายภาพ Prerequisite: 309210 Physical Metallurgy ศึกษากระบวนการและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการเคลือบผิวชิ้นงาน คาร์บูไรซิง ไนไตรดิง การชุบแข็งด้วยเปลวไฟ การชุบเคลือบผิวด้วยไอเคมี การชุบเคลือบผิวด้วยไอทางกายภาพ การพ่นโลหะ การฝังอ็อน Study of various processes and technologies in surface coating; carburizing; nitriding; flame hardening; chemical vapor deposition; physical vapor deposition; metal spraying; ion implantation	เปลี่ยน หน่วยกิต เพิ่มวิชา บังคับก่อน
309431 เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ 3(2-2-5) Metal Forming Technology วิชาบังคับก่อน: 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ Prerequisite: 309312 Mechanical Behavior of Materials หลักการเบื้องต้นการขึ้นรูปโลหะ ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติในการรีดโลหะ การตีขึ้นรูป การดึงขึ้นรูปและการดึงอัดขึ้นรูป ข้อบกพร่องของชิ้นงาน และวิธีการแก้ไข Fundamentals of metal forming; theory and method of rolling, forging, drawing and extrusion processes, defect in samples and corrective methods	309431 เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ 3(3-0-6) Metal Forming Technology วิชาบังคับก่อน: 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ Prerequisite: 309320 Metal Processing หลักการเบื้องต้นการขึ้นรูปโลหะ ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติในการรีดโลหะ การตีขึ้นรูป การดึงขึ้นรูปและการดึงอัดขึ้นรูป ข้อบกพร่องของชิ้นงาน และวิธีการแก้ไข Fundamentals of metal forming; theory and method of rolling, forging, drawing and extrusion processes; defect in samples and corrective methods	เปลี่ยน หน่วยกิต เพิ่มวิชา บังคับก่อน
309432 การวิเคราะห์ความวิบัติ 3(2-2-5) Failure Analysis วิชาบังคับก่อน: 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ Prerequisite: 309312 Mechanical Behavior of Materials กระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติ การแตกหักแบบเหนียวและแบบเปราะ กลศาสตร์ของการแตกหัก ความวิบัติที่มีสาเหตุมาจากความล้า ความคืบ การกัดกร่อน และสิ่งแวดล้อม	309432 การวิเคราะห์ความวิบัติ 3(2-2-5) Failure Analysis วิชาบังคับก่อน: 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ Prerequisite: 309312 Mechanical Behavior of Materials กระบวนการหาสาเหตุของความวิบัติ การแตกหักแบบเหนียวและแบบเปราะ กลศาสตร์ของการแตกหัก ความวิบัติที่มีสาเหตุมาจากความล้า ความคืบ การกัดกร่อน และ	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
ข้อบกพร่องที่เกิดจากกรรมวิธีทางความร้อน การผุกร่อนของรอยเชื่อม Investigative procedure of failure; ductile and brittle fracture; fracture mechanics; failure due to fatigue, creep, corrosion and environmental; defect due to heat treatment; weld decay	สิ่งแวดล้อม ข้อบกพร่องที่เกิดจากกรรมวิธีทางความร้อน การผุกร่อนของรอยเชื่อม Investigative procedure of failure; ductile and brittle fracture; fracture mechanics; failure due to fatigue, creep, corrosion and environmental; defect due to heat treatment; weld decay	
309433 การกัดกร่อนของโลหะ 3(2-2-5) Corrosion in Metals หลักการของการกัดกร่อน วิธีการตรวจวัดและการคำนวณอัตราการกัดกร่อนโดยใช้เทคนิค ทางเคมีไฟฟ้า รูปแบบของการกัดกร่อน การทดสอบการกัดกร่อน การกัดกร่อนในสภาพแวดล้อมจำเพาะ การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง กรณีศึกษาการวิบัติของวัสดุเนื่องจากการกัดกร่อน สารยับยั้งการกัดกร่อน การป้องกันแบบแอโนดิกและแคโทดิก การเตรียมผิวและการเคลือบผิวเพื่อบำรุงรักษา Principles of corrosion; corrosion measurement and corrosion rate calculation by electrochemical techniques; forms of corrosion; corrosion testing; corrosion in specific environment; corrosion at high temperature; case study of materials failure due to corrosion; corrosion inhibitors; anodic and cathodic protection; surface preparation and coating for maintenance		ปิดรายวิชา
309434 โลหะผง 3(2-2-5) Powder Metallurgy กระบวนการผลิตผงโลหะ การจำแนกคุณลักษณะผงโลหะ กระบวนการผสมและการขึ้นรูป กระบวนการอัดผงโลหะ ทฤษฎีการสะสม กรรมวิธีทางความร้อน การปรับแต่งขั้นสุดท้าย โลหะวิทยาของชิ้นส่วนโลหะผงที่ผ่านการสะสม การออกแบบชิ้นส่วนโลหะผง ผลิตภัณฑ์และการใช้งานชิ้นส่วนโลหะผง กระบวนการผลิตพิเศษ Metal powder fabrications; metal powder characterization; mixing and forming processes; metal	309434 โลหะผง 3(3-0-6) Powder Metallurgy วิชาบังคับก่อน: 309210 โลหการกายภาพ Prerequisite: 309210 Physical Metallurgy กระบวนการผลิตผงโลหะ การจำแนกคุณลักษณะผงโลหะ กระบวนการผสมและการขึ้นรูป กระบวนการอัดผงโลหะ ทฤษฎีการสะสม กรรมวิธีทางความร้อน การปรับแต่งขั้นสุดท้าย โลหะวิทยาของชิ้นส่วนโลหะผงที่ผ่านการสะสม การออกแบบชิ้นส่วนโลหะผง ผลิตภัณฑ์และการใช้งานชิ้นส่วนโลหะผง กระบวนการผลิตพิเศษ Metal powder fabrications; metal powder characterization; mixing and forming processes; metal	เพิ่มวิชาบังคับ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
powder compaction; sintering theory; heat treatment; finishing operation; metallurgy of sintered part; design of powdered metal part; powdered metal products and their applications; special processes	powder compaction; sintering theory; heat treatment; finishing operation; metallurgy of sintered part; design of powdered metal part; powdered metal products and their applications; special processes	
309435 วิศวกรรมโลหะผสม 3(2-2-5) Alloys Engineering โครงสร้างและสมบัติของโลหะผสม อะลูมิเนียมผสม ทองแดงผสม ไทเทเนียมผสม นิกเกิลผสม การประยุกต์ใช้งานโลหะผสม โลหะผสมสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง Structure and properties of alloys; aluminium alloys; copper alloys; titanium alloys; nickel alloys; applications of alloys; alloys for high temperature application	309435 วิศวกรรมโลหะผสม 3(3-0-6) Alloys Engineering โครงสร้างและสมบัติของโลหะผสม อะลูมิเนียมผสม ทองแดงผสม ไทเทเนียมผสม นิกเกิลผสม การประยุกต์ใช้งานโลหะผสม โลหะผสมสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง Structure and properties of alloys; aluminium alloys; copper alloys; titanium alloys; nickel alloys; applications of alloys; alloys for high temperature application	เปลี่ยนหน่วยกิต
309436 โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ 3(2-2-5) Metallurgy of Metal Joining การเชื่อมต่อโลหะเบื้องต้น การบัดกรี การเชื่อมประสาน และการเชื่อม สมบัติการเปื่อยผิวนของการบัดกรีและการเชื่อมประสาน ความแข็งแรงของรอยต่อ โลหะวิทยาของกระบวนการเชื่อมต่อในแบบที่แตกต่างกัน ความสามารถในการเชื่อมของโลหะและโลหะผสม การวิเคราะห์ปัญหาเนื่องจากปรากฏการณ์ทางโลหะวิทยา โครงสร้างจุลภาคของเนื้อเชื่อม การป้องกันและการแก้ไขความเค้นตกค้างและการบิดงอ การให้ความร้อนก่อนและหลังการเชื่อม การทดสอบเนื้อเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลาย Introduction to metal joining, soldering, brazing and welding; wetting properties of soldering and brazing; strength of joints; metallurgy of various joining processes; weldability of metals and alloys; analysis of problems due to metallurgical phenomena; microstructure of weld metal; prevention and correction of residual stress and distortion; pre- and post-weld heat treatment; destructive and non-destructive testing of welded metal	309436 โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ 3(2-2-5) Metallurgy of Metal Joining วิชาบังคับก่อน: 309210 โลหการกายภาพ Prerequisite: 309210Physical Metallurgy การเชื่อมต่อโลหะเบื้องต้น การบัดกรี การเชื่อมประสาน และการเชื่อม สมบัติการเปื่อยผิวนของการบัดกรีและการเชื่อมประสาน ความแข็งแรงของรอยต่อ โลหะวิทยาของกระบวนการเชื่อมต่อในแบบที่แตกต่างกัน ความสามารถในการเชื่อมของโลหะและโลหะผสม การวิเคราะห์ปัญหาเนื่องจากปรากฏการณ์ทางโลหะวิทยา โครงสร้างจุลภาคของเนื้อเชื่อม การป้องกันและการแก้ไขความเค้นตกค้างและการบิดงอ การให้ความร้อนก่อนและหลังการเชื่อม การทดสอบเนื้อเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลาย Introduction to metal joining, soldering, brazing and welding; wetting properties of soldering and brazing; strength of joints; metallurgy of various joining processes; weldability of metals and alloys; analysis of problems due to metallurgical phenomena; microstructure of weld metal; prevention and correction of residual stress	เพิ่มวิชาบังคับ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
309437 การแข็งตัวและการหล่อ 3(2-2-5) Solidification and Casting หลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเตรียม น้ำโลหะ การหล่อแบบดั้งเดิมและแบบใกล้ร่างสุดท้าย กระบวนการทำกระสวนและแบบหล่อ การออกแบบ ระบบจ่ายน้ำโลหะ กลไกการแข็งตัวของโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคและการควบคุมโครงสร้างทางจุลภาค ของชิ้นงานหล่อ อิทธิพลของกระบวนการหล่อต่อโครงสร้างและสมบัติ ข้อบกพร่อง แบบจำลองทางงานหล่อ Fundamentals and applications of solidification in casting processes; preparation of molten metal; conventional and near net shape casting; pattern and mold modeling; design of gating system; solidification mechanism; microstructure and microstructure control of casting samples; influences of casting process on microstructure and properties; defect; casting simulation	309437 การแข็งตัวและการหล่อ 3(3-0-6) Solidification and Casting วิชาบังคับก่อน: 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ Prerequisite: 309320 Metal Processing หลักการเบื้องต้น และการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเตรียมน้ำโลหะ การหล่อแบบดั้งเดิมและแบบใกล้ร่างสุดท้าย กระบวนการทำกระสวนและแบบหล่อ การออกแบบ ระบบจ่ายน้ำโลหะ กลไกการแข็งตัวของโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคและการควบคุมโครงสร้างทางจุลภาคของชิ้นงานหล่อ อิทธิพลของกระบวนการหล่อต่อโครงสร้างและสมบัติ ข้อบกพร่อง แบบจำลองทางงานหล่อ Fundamentals and applications of solidification in casting processes; preparation of molten metal; conventional and near net shape casting; pattern and mold modeling; design of gating system; solidification mechanism; microstructure and microstructure control of casting samples; influences of casting process on microstructure and properties; defects; casting simulation	เปลี่ยนหน่วยกิต เพิ่มวิชาบังคับก่อน
309439 กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ 3(3-0-6) Heat Treatment of Metal แผนภูมิสมดุลและแผนภูมิการเย็นตัวแบบไม่สมดุล กรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กและ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก การประยุกต์ใช้งาน และกรณีศึกษาการประยุกต์ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม Equilibrium and non-equilibrium phase diagram; heat treatment of ferrous and non-ferrous alloys; applications; case study in factories		ปิดรายวิชา

2.2.2 กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
309452 กระบวนการทางเซรามิก 3(2-2-5) Ceramics Processing คุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ความหนาแน่น โครงสร้างรูพรุน สารเติมแต่ง กระบวนการทำให้เกิดการกระจายตัวและการตกตะกอน กลไกของการเกิดอนุภาค วิทยากระแส การคำนวณอัตราส่วนผสม การผสม การขึ้นรูป กระบวนการหลังการขึ้นรูป และกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิก Characteristics and specifications of ceramic materials, particle size and shape, density, pore structure, additives, deflocculants and flocculants processes, particle formation mechanisms, rheology, calculation of mixtures ratio, mixing, ceramic forming and industrial ceramics processing	309452 กระบวนการทางเซรามิก 3(3-0-6) Ceramics Processing คุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ความหนาแน่น สารเติมแต่ง กระบวนการทำให้เกิดการกระจายตัวและการตกตะกอน การคำนวณอัตราส่วนผสม การผสม กระบวนการขึ้นรูป กระบวนการอบแห้ง กระบวนการเผาและกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิก Characteristics and specifications of ceramic materials, particle size and shape, density, additives, deflocculants and flocculants processes, calculation of mixtures ratio, mixing, ceramic forming and industrial ceramics processing.	ปรับ คำอธิบาย รายวิชา
309453 เซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Ceramics วิชาบังคับก่อน: 309317 วัสดุเซรามิก Prerequisite: 309317 Ceramic Materials กลไกการเกิดความบกพร่องในเซรามิก ความยืดหยุ่น ความเหนียว ความแข็งแรงของเซรามิก เซรามิกอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุเชิงประกอบ เซรามิกเสริมแรงด้วยไฟเบอร์และวิสเกอร์ เซรามิกชีวภาพ เซรามิกแม่เหล็ก เซรามิกนาโน Mechanisms of defects in ceramics; elasticity; ductility; strength of ceramics; electronic ceramics; composite materials; fiber- and whisker-reinforced ceramics; bioceramics; magnetic ceramics; nanoceramics กลไกการเกิดความบกพร่องในเซรามิก เซรามิกอิเล็กทรอนิกส์ เซรามิกวัสดุเชิงประกอบ เซรามิกชีวภาพ เซรามิกแม่เหล็ก กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูง Mechanisms of defects in ceramics; elasticity; ductility; strength of ceramics; electronic ceramics; composite materials; fiber- and whisker-reinforced ceramics; bioceramics; magnetic ceramics; nanoceramics	309453 เซรามิกขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Ceramics กลไกการเกิดความบกพร่องในเซรามิก เซรามิกอิเล็กทรอนิกส์ เซรามิกวัสดุเชิงประกอบ เซรามิกชีวภาพ เซรามิกแม่เหล็ก กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูง Mechanisms of defects in ceramics, electronic ceramics, ceramic composite materials, bio ceramics, magnetic ceramics and advanced ceramic processing	ปรับ คำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
309454 เทคโนโลยีวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู 3(3-0-6) Refractories and Abrasives Technology กระบวนการผลิตวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู ประเภทของวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู วัตถุดิบ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต การควบคุมการผลิต การคำนวณส่วนผสมและการเผา โครงสร้างจุลภาคของวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู การควบคุมสมบัติผลิตภัณฑ์ การทดสอบสมบัติ ประยุกต์ใช้งานของวัสดุทนไฟในอุตสาหกรรมโลหะ ซีเมนต์และเซรามิก Processing of refractories and abrasives; types of refractories and abrasives; raw materials; machine and equipment in processing; production control; batch formulation calculation and firing; microstructure of refractories and abrasives; control of product properties; property testing; applications of refractories in metal, cement and ceramic industry.		ปิด รายวิชา
309455 เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาเซรามิก 3(3-0-6) Drying and Firing Technology in Ceramics ทฤษฎี หลักการของกระบวนการอบแห้งและการเผาทางเซรามิก การวัดและควบคุมความชื้น ตารางความชื้น แผนภูมิควบคุม ผลของโครงสร้างวัตถุดิบต่อการอบแห้ง การคำนวณเวลาอบ เครื่องมือ และอุปกรณ์ การเผาของผลิตภัณฑ์เซรามิก ความปลอดภัยและมลภาวะจากการเผา ข้อบกพร่องจากการอบแห้งและการเผา แนวทางการแก้ไข Theory; principles of drying and firing processes in ceramics; measurement and humidity control; humidity table; control charts; results of raw materials structure on drying; drying time calculation; machine and equipment; firing of ceramic products; safety and pollution from firing; defect from drying and firing; corrective method		ปิด รายวิชา
309456 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6) Glass Technology กระบวนการผลิตแก้ว การเตรียมวัตถุดิบ การออกแบบและคำนวณส่วนผสม เตาหลอมแก้ว ส่วนประกอบเตา	309456 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6) Glass Technology กระบวนการผลิตแก้ว การเตรียมวัตถุดิบ การออกแบบและคำนวณส่วนผสม เตาหลอมแก้ว ส่วนประกอบเตา	ปรับ คำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
การควบคุมการผลิตและควบคุมคุณภาพ สมบัติทางเคมีของแก้ว สมบัติทางกายภาพของแก้ว การประยุกต์ใช้งาน Glass processing; raw materials preparation; design and batch formulation calculation; melted glass furnace; furnace component; processing control and quality control; chemical properties of glass; physical properties of glass; applications	การควบคุมการผลิตและควบคุมคุณภาพ สมบัติทางเคมีของแก้ว สมบัติทางกายภาพของแก้ว การประยุกต์ใช้งาน Glass processing, raw materials preparation, design and batch formulation calculation, melted glass furnace, furnace component, processing control and quality control, chemical properties of glass, physical properties of glass, applications.	
309457 วัสดุเซรามิกชีวภาพ 3(3-0-6) Bioceramics ลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุเซรามิกชีวภาพ สภาวะเข้ากันได้ทางชีวภาพกับร่างกายมนุษย์ การประยุกต์เซรามิกชีวภาพในทางการแพทย์และทันตกรรม กรณีศึกษา Characteristics and properties of bioceramics; biocompatibility with human bodies; applications of bioceramics in medicine and dentistry; case study	309457 เซรามิกที่ใช้ทางการแพทย์ 3(3-0-6) Ceramic for Medical Application ลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุเซรามิกชีวภาพ สภาวะเข้ากันได้ทางชีวภาพกับร่างกายมนุษย์ การประยุกต์เซรามิกชีวภาพในทางการแพทย์และทันตกรรม กรณีศึกษา Characteristics and properties of bioceramics; biocompatibility with human bodies; applications of bioceramics in medicine and dentistry; case study	เปลี่ยนชื่อวิชา
309458 เทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6) Thin Film Technology สมบัติพื้นฐานของฟิล์มบาง และความแตกต่างระหว่างฟิล์มบางกับวัสดุทั่วไป เทคโนโลยีการขึ้นรูปฟิล์มบาง การเตรียมฟิล์มโดยวิธีทางเคมี และทางกายภาพ การประยุกต์ใช้งานฟิล์มบาง Basic properties of thin films; the different between thin film and bulk materials; thin film fabrication technologies; preparation of thin film using chemical and physical methods; application of thin films	309458 เทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6) Thin Film Technology สมบัติพื้นฐานของฟิล์มบาง และความแตกต่างระหว่างฟิล์มบางกับวัสดุทั่วไป เทคโนโลยีการขึ้นรูปฟิล์มบาง การเตรียมฟิล์มโดยวิธีทางเคมี และทางกายภาพ การประยุกต์ใช้งานฟิล์มบาง Basic properties of thin films; the different between thin film and bulk materials; thin film fabrication technologies; preparation of thin film using chemical and physical methods; application of thin films	คงเดิม
309459 พื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6) Principles of Semiconductor Devices หลักพื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีบทเบื้องต้น เช่น อิเล็กตรอน และโครงสร้างอะตอม สารกึ่งตัวนำชนิดพีและเอ็น การเคลื่อนที่ของประจุ และพาหะ การสร้าง และการประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และอุปกรณ์สารทางแสง Principles of semiconductor devices; basic theoretical i.e. electron and atomic structure; n-type	309459 พื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6) Principles of Semiconductor Devices หลักพื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีบทเบื้องต้น เช่น อิเล็กตรอน และโครงสร้างอะตอม สารกึ่งตัวนำชนิดพีและเอ็น การเคลื่อนที่ของประจุ และพาหะ การสร้าง และการประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และอุปกรณ์สารทางแสง Principles of semiconductor devices; basic theoretical i.e. electron and atomic structure; n-type	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
and p-type semiconductor; charge and carrier mobility; semiconductor device fabrication and applications i.e. diode, transistor and optoelectronic devices	and p-type semiconductor; charge and carrier mobility; semiconductor device fabrication and applications i.e. diode, transistor and optoelectronic devices	

2.2.3 กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	การปรับปรุง
309460 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Fiber and Textile Technology เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น ประเภทเส้นใยที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ อิทธิพลของโครงสร้างทางเคมีและกายภาพต่อกระบวนการผลิตสิ่งทอและการประยุกต์ใช้งาน กรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายและการผลิตผ้า Introduction to fiber and textile technology; types of fiber utilization in textile industry; effect of chemical and physical structure of fiber to textile processing and applications, yarn and fabric processing	309460 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Fiber and Textile Technology เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น ประเภทเส้นใยที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ อิทธิพลของโครงสร้างทางเคมีและกายภาพต่อกระบวนการผลิตสิ่งทอและการประยุกต์ใช้งาน กรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายและการผลิตผ้า Introduction to fiber and textile technology; types of fiber utilization in textile industry; effect of chemical and physical structure of fiber to textile processing and applications, yarn and fabric processing	คงเดิม
	309462 เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์ 3(3-0-6) Polymer Technology and Applications เทคโนโลยีใหม่จากวัสดุพอลิเมอร์ การสังเคราะห์ ดัดแปร และการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งาน เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิง และทางการแพทย์ New technology from polymeric materials; synthesis, modified and fabrication; applications i.e. solar cells, fuel cells and medicals	ขอเปิด รายวิชา ใหม่
309463 เทคโนโลยียาง 3(2-2-5) Rubber Technology การจำแนกคุณลักษณะของยางและการประยุกต์ใช้เคมีและเทคโนโลยีของกระบวนการคงรูปของยาง สมบัติทางกายภาพของยางดิบและยางที่ผ่านกระบวนการคงรูป สารตัวเติมและสารเสริมแรงในยาง และกระบวนการผสมยาง กระบวนการผลิตยาง การทดสอบยาง Characterization of rubber and applications; chemistry and vulcanization technology of rubber;	309463 เทคโนโลยียาง 3(3-0-6) Rubber Technology การจำแนกคุณลักษณะของยางและการประยุกต์ใช้เคมีและเทคโนโลยีของกระบวนการคงรูปของยาง สมบัติทางกายภาพของยางดิบและยางที่ผ่านกระบวนการคงรูป สารตัวเติมและสารเสริมแรงในยาง และกระบวนการผสมยาง กระบวนการผลิตยาง การทดสอบยาง Characterization of rubber and applications; chemistry and vulcanization technology of rubber;	ปรับหน่วย กิต จาก 3(2-2-5) เป็น 3(3-0-6)

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	การ ปรับปรุง
physical properties of raw and vulcanized rubber; additives and reinforcement for compounding; rubber mixing; rubber processing; rubber testing	physical properties of raw and vulcanized rubber; additives and reinforcement for compounding; rubber mixing; rubber processing; rubber testing	
309466 พอลิเมอร์ผสม 3(2-2-5) Polymer Blends นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม หลักการของพอลิ เมอร์ผสมเทคนิคการจำแนกพอลิเมอร์ผสม โครงสร้างและสมบัติ เทอร์โมไดนามิกส์และการผสมเข้ากันได้ สารผสมการประยุกต์ใช้ งาน Definitions and types of polymer blends; principles of polymer blends; polymer blends characterization techniques; structures and properties; thermodynamics and miscibility; compatibilizers; applications	309466 พอลิเมอร์ผสม 3(2-2-5) Polymer Blends นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม หลักการของพอลิ เมอร์ผสมเทคนิคการจำแนกพอลิเมอร์ผสม โครงสร้างและ สมบัติ เทอร์โมไดนามิกส์และการผสมเข้ากันได้ สารผสมการ ประยุกต์ใช้งาน Definitions and types of polymer blends; principles of polymer blends; polymer blends characterization techniques; structures and properties; thermodynamics and miscibility; compatibilizers; applications	คงเดิม
309467 พอลิเมอร์ชีวภาพ 3(2-2-5) Biopolymers พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น สมบัติ การเตรียม การ ผลิต การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์ใช้งาน เช่น บรรจุภัณฑ์ การเกษตร ทางารแพทย์ Introduction to biopolymers; properties; preparation, production and deterioration of biopolymers; applications e.g. packaging, agriculture, and medical	309467 พอลิเมอร์ชีวภาพ 3(3-0-6) Biopolymers การจำแนกชนิดของพอลิเมอร์ชีวภาพที่ได้จาก ปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ธรรมชาติ วิธีการสังเคราะห์พอลิ เมอร์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ การประยุกต์ใช้ สมบัติ การ ตรวจสอบการเสื่อมสลายทางชีวภาพ การเสื่อมสลายของพอลิ เมอร์ชีวภาพ เทคโนโลยีสีเขียว Classification of biopolymers derived from petroleum-based and bio-based bioplastics; synthesis of biodegradable polymers; applications, properties; testing of biodegradability; degradation of biopolymers; green technology	เปลี่ยน คำอธิบาย รายวิชา ปรับหน่วย กิต จาก 3(2-2-5) เป็น 3(3- 0-6)
309468 วัสดุพอลิเมอร์และการประยุกต์ 3(2-2-5) Polymeric Material and Applications เทคโนโลยีใหม่จากวัสดุพอลิเมอร์ การสังเคราะห์ ดัด แปร และการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งาน เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิง และทางการแพทย์ New technology from polymeric materials; synthesis, modified and fabrication; applications i.e. solar cells, fuel cells and medicals		ปิด รายวิชา

รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)	รายวิชาที่ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)	การ ปรับปรุง
	309469 โพลีเมอร์คอลลอยด์ 3(3-0-6) Polymer colloids ความรู้พื้นฐานของโพลีเมอร์คอลลอยด์ สารลดแรง ตึงผิว การเตรียมโพลีเมอร์คอลลอยด์ และสมบัติของโพลี เมอร์คอลลอยด์ Principles of polymer colloid; surfactants; preparation of polymer colloid and polymer colloid properties	ขอเปิด รายวิชา ใหม่

2.4 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
309418 วัสดุเชิงประกอบ 3(2-2-5) Composite Materials วัสดุเชิงประกอบที่เสริมแรงด้วยเส้นใยและอนุภาค กระบวนการผลิตวัสดุเชิงประกอบเนื้อพื้นโลหะ เซรามิก และ พอลิเมอร์ กรรมวิธีการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งาน กลศาสตร์ ของวัสดุเชิงประกอบสมบัติที่ขึ้นกับทิศทางของเส้นใยเสริมแรง ในวัสดุเชิงประกอบ สมรรถนะ ความล้า แรงกระแทก รอยต่อ การออกแบบและการเชื่อมต่อเนื้อพื้นโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์ ในวัสดุเชิงประกอบ Fiber and particulate reinforced composites; manufacturing of metal, ceramic, and polymeric matrix composites; fabrication; applications; mechanics of composite materials; anisotropic properties of fiber reinforced composites; performances; fatigue;		เปลี่ยนรหัสและย้ายหมวดจากวิชาเลือกทางวิศวกรรมวัสดุ เป็นวิชาบังคับ
309470 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5) Special Problems in Materials Engineering ศึกษาและค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ Study and research of special problems in materials engineering	309470 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5) Special Problems in Materials Engineering ศึกษาและค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ Study and research of special problems in materials engineering	คงเดิม
	309483 วัสดุทางการแพทย์ 3(3-0-6) Biomaterials โครงสร้าง ลักษณะ และสมบัติด้านกายภาพ เคมี เชิงกล และสมบัติทางชีวภาพของวัสดุทางการแพทย์ รวมไปถึงชนิดต่างๆ ของวัสดุทางการแพทย์ที่ใช้ในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้วัสดุทางการแพทย์ และกรณีศึกษา Structure, characteristics and their properties; physical, chemical, mechanical and biologicals properties of biomaterial. Includes, the different types of biomaterial are presented. Applications of bioceramics in medicine and case study	ขอเปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
	309484 วัสดุในประสบการณ์ของมนุษย์ 3 (3-0-6) Materials in Human Experience วิเคราะห์กระบวนการเลือกใช้วัสดุของมนุษย์ในยุคโบราณ และร่วมสมัย วิวัฒนาการของการเลือกใช้วัสดุธรรมชาติ และการปรับเปลี่ยนวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละยุคสมัย วิเคราะห์เหตุผลในการเลือกใช้ และความเหมาะสมของวัสดุสำหรับการใช้งาน การเรียนรู้วิวัฒนาการของวัสดุผ่านประวัติศาสตร์ การทำนายความต้องการของวัสดุ และสมบัติของวัสดุ และการออกแบบวัสดุที่มีความเหมาะสมกับมนุษย์ในอนาคต Examine the methods and reason in which people in ancient and contemporary have selected and analyze the logic of the use of materials for specific proposes. Study the evaluation of materials through the history. Forecast and design of materials and its properties for the human in future	ขอเปิดรายวิชาใหม่
	309485 สื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) Communication in Science and Technology ภาพรวมของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 การเขียนบทความทางวิทยาศาสตร์ และรายงานสำหรับกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน เช่น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง และประชาชนทั่วไป การพูดต่อหน้าผู้คนที่สาธารณะ การนำเสนอในงานวิชาการ และการใช้สื่อออนไลน์ การเลือกรูปแบบการสื่อสาร และการยกตัวอย่างของข้อมูลให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง และการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ Overview of science communication in the 21 st century. Scientific writing for different audiences such as specialist and ordinary people. Oral presentation in public place and conference and use of social media. Selected communication methods and different examples for specific audience. Analysis of scientific news and information	ขอเปิดรายวิชาใหม่

2.5 กลุ่มวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
309494 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 1(0-3-1) Materials Engineering Project 1 วรรณกรรมปริทัศน์ การเลือกหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การกำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการดำเนินงานตลอดโครงการและดำเนินงานตามแผน การเขียนรายงานการเตรียมโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การนำเสนอโครงการ Literature review, selection of related topic in materials engineering, determination of objectives and scope of the project, study of relevant theories, project planning and continuation of the pre-project section, materials engineering pre-project proposal writing, presentation	309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 1(0-3-1) Materials Engineering Project 1 วรรณกรรมปริทัศน์ การเลือกหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การกำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการดำเนินงานตลอดโครงการและดำเนินงานตามแผน การเขียนรายงานการเตรียมโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ การนำเสนอโครงการ Literature review, selection of related topic in materials engineering, determination of objectives and scope of the project, study of relevant theories, project planning and continuation of the pre-project section, materials engineering pre-project proposal writing, presentation	เปลี่ยนรหัสวิชาและย้ายจากปี 4 เทอม 1 เป็นปี 3 เทอม 2
309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 2(0-6-3) Materials Engineering Project 2 วิชาบังคับก่อน: 309494 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Prerequisite: 309494 Materials Engineering Project 1 การดำเนินโครงการทางวิศวกรรมวัสดุต่อเนื่องจากโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 ให้เสร็จสมบูรณ์การเขียนรายงานโครงการวิศวกรรมวัสดุการพูดนำเสนอรายงาน Fulfillment of the materials engineering project continued from materials engineering project I, materials engineering project report writing, oral presentation	309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 2(0-6-3) Materials Engineering Project 2 วิชาบังคับก่อน: 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Prerequisite: 309392 Materials Engineering Project 1 การดำเนินโครงการทางวิศวกรรมวัสดุต่อเนื่องจากโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 ให้เสร็จสมบูรณ์การเขียนรายงานโครงการวิศวกรรมวัสดุการพูดนำเสนอรายงาน Fulfillment of the materials engineering project continued from materials engineering project 1 , materials engineering project report writing, oral presentation	เปลี่ยนจากปี 4 เทอม 2 เป็นปี 4 เทอม 1

2.6 กลุ่มวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
309100 แนะนำวิชาชีวะวิศวกรรมวัสดุ 1(0-3-1) Introduction to Materials Engineering Profession แนะนำวิชาชีวะวิศวกรรมวัสดุในแขนงต่างๆ วิธีการเรียนและการทำงานในสาขาวิศวกรรมวัสดุ ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ Introduction to materials engineering profession in various fields, how to learn and to work in the field of materials engineering, practice in systematic thinking and solving materials engineering problem using systematic mathematic and scientific method		ปิด รายวิชา
	309490 สหกิจศึกษา 12 หน่วยกิต Co-operative Education การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภายในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน หรือต่างประเทศ โดยได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย Professional training in the governmental or private organization or in the foreign country under the permission from the university	เปิด รายวิชา ใหม่

2.7 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรบหรือฝึกงานในต่างประเทศ จำนวน 6 หน่วยกิต

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (เดิม)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุง)	การปรับปรุง
	309491 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต Co-operative Education วิชาบังคับก่อน: 309490 เตรียมสหกิจศึกษา Prerequisite: 309490 Pre-cooperative Education การฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาภายในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน หรือต่างประเทศ โดยได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย Professional training in the governmental or private organization or in the foreign country under the permission from the university	เปิดรายวิชาใหม่
	309496 การฝึกอบรบหรือฝึกงานในต่างประเทศ 6 หน่วยกิต International Academic or Professional Training ให้นักศึกษาเข้ารับการฝึกอบรบ หรือฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน เพื่อฝึกฝนทักษะกับสถานประกอบการในสายงานวิศวกรรมวัสดุ หรืองานที่เกี่ยวข้อง ในต่างประเทศ Academic or professional training in public or private sections for required practice in materials engineering or associated task abroad	เปิดรายวิชาใหม่

ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษา

แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น			แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น		
001201	ทักษะภาษาไทย	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
	Thai Language Skills				
001211	ภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
	Fundamental English				
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)	1(0-2-1)			
	Sports and Exercises				
252182	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	252182	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	Calculus 1			Calculus 1	
256101	หลักเคมี	4(3-3-7)	256101	หลักเคมี	3(3-0-6)
	Principles of Chemistry			Principle of Chemistry	
			256111	ปฏิบัติการหลักเคมี	1(0-3-1)
				Principle of Chemistry Laboratory	
261101	ฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)	261101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	Physics 1			Physics 1	
			261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-2-1)
				Laboratory in Physics 1	
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร พื้นฐาน	1(0-3-1)	301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร พื้นฐาน	1(0-3-1)
	Basic Tool and Machine Workshops			Basic Tool and Machine Workshops	
309100	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมวัสดุ (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-3-1)			
	Introduction to Materials Engineering Profession				
รวม		18 หน่วยกิต	รวม		18 หน่วยกิต

แผนการเรียนรู้ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)			แผนการเรียนรู้ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		
ชั้นปีที่ 1			ชั้นปีที่ 1		
ภาคการศึกษาปลาย			ภาคการศึกษาปลาย		
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	252183	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	4(3-2-7)	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)	302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics 1	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)	302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
รวม		22 หน่วยกิต	รวม		22 หน่วยกิต

แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)			แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		
<u>ชั้นปีที่ 2</u>			<u>ชั้นปีที่ 2</u>		
<u>ภาคการศึกษาด้าน</u>			<u>ภาคการศึกษาด้าน</u>		
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์	3(2-2-5)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)	252284	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)	301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)			
			309213	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
			309214	วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(3-0-6)
			309215	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์ สมบัติของวัสดุเซรามิก Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
			309216	วัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)			
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)			
รวม		21 หน่วยกิต	รวม		20 หน่วยกิต

แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) <u>ชั้นปีที่ 2</u> <u>ภาคการศึกษาปลาย</u>			แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) <u>ชั้นปีที่ 2</u> <u>ภาคการศึกษาปลาย</u>		
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)			
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)			
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์	3(2-2-5)	001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา สังคมศาสตร์	3(2-2-5)
			001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
301342	วิศวกรรมความปลอดภัย Safety Engineering	3(3-0-6)			
			301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economics	3(3-0-6)
			303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)
309210	โลหการกายภาพ Physical Metallurgy	3(3-0-6)	309210	โลหการกายภาพ Physical Metallurgy	3(3-0-6)
309211	ปฏิบัติการทางวัสดุ 1 Materials Laboratory 1	1(0-3-1)	309211	ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ Metal Laboratory	1(0-3-1)
309212	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)	309212	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)
รวม		19 หน่วยกิต	รวม		17 หน่วยกิต

แผนการเรียนรู้ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)			แผนการเรียนรู้ปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		
<u>ชั้นปีที่ 3</u>			<u>ชั้นปีที่ 3</u>		
<u>ภาคการศึกษาด้าน</u>			<u>ภาคการศึกษาด้าน</u>		
			001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	3(2-2-5)	300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	1(0-3-1)
301313	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(3-0-6)			
301340	กรรมวิธีการผลิต Manufacturing Processes	3(3-0-6)			
			301338	การจัดการโครงการ Project Management	3(2-2-5)
309312	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ Mechanical Behavior of Materials	3(3-0-6)	309312	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ Mechanical Behavior of Materials	3(3-0-6)
309313	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทาง วัสดุ Transport Phenomena in Materials Processing	3(3-0-6)	309313	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทาง วัสดุ Transport Phenomena in Materials Processing	3(3-0-6)
309314	วัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials	3(2-2-5)			
309315	ปฏิบัติการทางวัสดุ 2 Materials Laboratory 2	1(0-3-1)			
			309320	กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ Metal Processing	3(2-2-5)
			309322	เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ Ceramic Technology and Applications	3(3-0-6)
			309323	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	3(2-2-5)
รวม		19 หน่วยกิต	รวม		22 หน่วยกิต

แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)			แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		
ชั้นปีที่ 3			ชั้นปีที่ 3		
ภาคการศึกษาปลาย			ภาคการศึกษาปลาย		
			001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)	300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)
301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม Industrial Work Study	3(3-0-6)			
			301313	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(3-0-6)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)	305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
			309324	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ Materials Selection and Design	3(2-2-5)
309317	วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(2-2-5)			
309318	ปฏิบัติการทางวัสดุ 3 Materials Laboratory 3	1(0-3-1)			
309319	การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Materials Characterization	3(3-0-6)	309319	การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Materials Characterization	3(3-0-6)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)			
			309392	โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Materials Engineering Project 1	1(0-3-1)
			30xxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
รวม		20 หน่วยกิต	รวม	22	หน่วยกิต

แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) <u>ชั้นปีที่ 3</u> <u>ภาคฤดูร้อน</u>	แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) <u>ชั้นปีที่ 3</u> <u>ภาคฤดูร้อน</u>
309391 ฝึกงานด้านวิศวกรรมวัสดุ 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต) Training in Materials Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง) รวม 6 หน่วยกิต	- ไม่มี -

แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)			แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565)		
<u>ชั้นปีที่ 4</u>			<u>ชั้นปีที่ 4</u>		
ภาคการศึกษาต้น			ภาคการศึกษาต้น		
309390	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)			
301416	การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3(3-0-6)			
301417	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Plant Design of Materials	3(3-0-6)			
309415	สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็กของ วัสดุ Electrical, Optical and Magnetic Properties	3(3-0-6)			
309494	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Materials Engineering Project 1	1(0-3-1)			
			309411	การเสื่อมสภาพของวัสดุและการ ตรวจสอบแบบไม่ทำลาย Deterioration of Materials and Non- destructive Testing	3(2-2-5)
			309419	วัสดุนาโน Nanomaterials	3(3-0-6)
			309490	เตรียมสหกิจศึกษา (ไม่นับหน่วยกิต) Pre-cooperative Education	1(1-0-2)
			309495	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 Materials Engineering Project 2	2(0-6-3)
30xxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)	30xxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
30xxxx	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		17 หน่วยกิต	รวม		17 หน่วยกิต

แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย			แผนการเรียนปรับปรุง (ปรับปรุง พ.ศ. 2565) ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย		
309411	การเสื่อมสภาพของวัสดุ Deterioration of Materials	3(3-0-6)			
309416	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ Materials Selection and Design	3(2-2-5)			
309495	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 Materials Engineering Project 2	2(0-6-3)			
			ให้เลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้เพียง 1 รายวิชาเท่านั้น		
			309491	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
			หรือ		
			309496	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต		รวม	6 หน่วยกิต

รายละเอียดรายวิชาของหลักสูตร

ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ ดังนี้

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- ปรับปรุงรายวิชาตามนโยบายมหาวิทยาลัย

2. หมวดวิชาเฉพาะ

2.1 วิชาแกน

2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

- ปรับปรุงรายวิชาตามนโยบายคณะวิทยาศาสตร์

1) เพิ่มรายวิชาใหม่ จำนวน 3 รายวิชา

256111	ปฏิบัติการหลักเคมี	1(0-3-1)
--------	--------------------	----------

Principle of Chemistry Laboratory

261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-2-1)
--------	---------------------	----------

Laboratory in Physics 1

261112	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-2-1)
--------	---------------------	----------

Laboratory in Physics 2

2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวนหน่วยกิตคงเดิม

1) ตัดรายวิชาออก จำนวน 1 รายวิชา

301340	กรรมวิธีการผลิต	3(3-0-6)
--------	-----------------	----------

Manufacturing Processes

2) เพิ่มรายวิชา จำนวน 1 รายวิชา

301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
--------	---------------------	----------

Engineering Economics

2.2) วิชาเฉพาะด้าน

2.2.1) วิชาบังคับ

2.2.1.1) วิชาบังคับทางวิศวกรรม

1) ตัดรายวิชาออก จำนวน 1 รายวิชา

301313	การควบคุมคุณภาพ	3(3-0-6)
--------	-----------------	----------

Quality Control

301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
--------	------------------------------------	----------

Industrial Work Study

301342	วิศวกรรมความปลอดภัย Safety Engineering	3(3-0-6)
301416	การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3(3-0-6)
301417	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Plant Design	3(3-0-6)
2) เพิ่มรายวิชา จำนวน 4 รายวิชา		
301338	การจัดการโครงการ Project Management	3(2-2-5)
3) ปรับรหัสและชื่อรายวิชาให้ตรงตามชั้นปี จำนวน 1 รายวิชา		
309213	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติ ของวัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
309214	วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(3-0-6)
309215	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติ ของวัสดุเซรามิก Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
309216	วัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials	3(3-0-6)
309323	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	3(2-2-5)
309324	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ Materials Selection and Design	3(2-2-5)
309411	การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบ แบบไม่ทำลาย Deterioration of Materials and Non-destructive Testing	3(2-2-5)
4) ปิดรายวิชา จำนวน 1 รายวิชา		
309390	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)

5) เปิดรายวิชาใหม่	จำนวน 1 รายวิชา	
309320	กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ Metal Processing	3(2-2-5)
309322	เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ Ceramic Technology and Applications	3(3-0-6)

2.2.1.2) วิชาบังคับทางภาษา

ปรับจำนวนหน่วยกิตจากเดิม 3 หน่วยกิต เป็น จำนวน 1 หน่วยกิต รายวิชาตามนโยบายของ คณะวิศวกรรมศาสตร์

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

2.2.2) วิชาเลือกทางวิศวกรรม

กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ

1) ปรับจำนวนหน่วยกิต

309422	วิศวกรรมพื้นผิว Surface Engineering	3(3-0-6)
309431	เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ Metal Forming Technology	3(3-0-6)
309435	วิศวกรรมโลหะผสม Alloys Engineering	3(3-0-6)
309437	การแข็งตัวและการหล่อ Solidification and Casting	3(3-0-6)

2) เพิ่มรายวิชาบังคับก่อนเรียน

309434	โลหะผง Powder Metallurgy	3(3-0-6)
309436	โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ Metallurgy of Metal Joining	3(2-2-5)

3) ปิดรายวิชา

309433	การกัดกร่อนของโลหะ Corrosion in Metals	3(2-2-5)
--------	---	----------

กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก

1) ปรับคำอธิบายรายวิชา

309452	กระบวนการทางเซรามิก Ceramics Processing	3(3-0-6)
309453	เซรามิกขั้นสูง Advanced Ceramics	3(3-0-6)
309456	เทคโนโลยีแก้ว Glass Technology	3(3-0-6)

2) ปรับชื่อรายวิชา

309457	เซรามิกที่ใช้ทางการแพทย์ Ceramic for Medical Application	3(3-0-6)
--------	---	----------

3) ปิดรายวิชา

309454	เทคโนโลยีวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู Refractories and Abrasives Technology	3(3-0-6)
309455	เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramics	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์

1) ปรับจำนวนหน่วยกิต

309463	เทคโนโลยียาง Rubber Technology	3(3-0-6)
--------	-----------------------------------	----------

2) ปรับจำนวนหน่วยกิตและคำอธิบายรายวิชา

309467	พอลิเมอร์ชีวภาพ Biopolymers	3(3-0-6)
--------	--------------------------------	----------

3) เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 1 รายวิชา

309462	เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์ Polymer Technology and Applications	3(3-0-6)
309469	พอลิเมอร์คอลลอยด์ Polymer Colloids	3(3-0-6)

4) ปิดรายวิชา

309468	วัสดุพอลิเมอร์และการประยุกต์ Polymeric Material and Applications	3(2-2-5)
--------	---	----------

กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ

1) เปิดรายวิชาใหม่		จำนวน 1 รายวิชา
309483	วัสดุทางการแพทย์ Biomaterials	3(3-0-6)
309484	วัสดุในประสบการณ์ของมนุษย์ Materials in Human Experience	3(3-0-6)
309485	สื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Communication in Science and Technology	3(3-0-6)
2.3) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี		
1) ปรับรหัสวิชา		
309392	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Materials Engineering Project 1	1(0-3-1)
2) ปรับรายวิชาบังคับก่อน		
309495	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 Materials Engineering Project 2	2(0-6-3)
2.4) วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		
1) เปิดรายวิชาใหม่		จำนวน 1 รายวิชา
309490	เตรียมสหกิจศึกษา Pre-cooperative Education	1 หน่วยกิต
2.5) สหกิจศึกษา/ฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ		
1) เปิดรายวิชาใหม่		จำนวน 2 รายวิชา
309491	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
309496	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต

ภาคผนวก 3

ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.1) กับรายวิชาในหลักสูตร

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตร
กับรายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา



-หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิศวกรรมวัสดุ

1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม ฟิสิกส์ เคมี

มคอ.1	รายวิชาในหลักสูตรฯ
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	252182 Calculus 1 3(3-0-6) 252183 Calculus 2 3(3-0-6) 252284 Calculus 3 3(3-0-6)
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	261101 Physics 1 3(3-0-6) 261111 Laboratory in Physics 1 1(0-2-1) 261102 Physics 2 3(3-0-6) 261112 Laboratory in Physics 2 1(0-2-1)
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางเคมี ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	256101 Principle of Chemistry 3(3-0-6) 256111 Principle of Chemistry 1(0-3-1) Laboratory

2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม

เขียนแบบวิศวกรรม กลศาสตร์ วัสดุวิศวกรรม โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร สถิติวิศวกรรม กระบวนการผลิต อุณหพลศาสตร์ ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มรายวิชา และมีหน่วยกิตรวมกัน

ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

มคอ.1	รายวิชาในหลักสูตรฯ	
Engineering Drawing	302151 Engineering Drawing	3(3-0-6)
Engineering Mechanics	302111 Engineering Mechanics 1	3(3-0-6)
Engineering Materials	309210 Physical Metallurgy	3(3-0-6)
	309214 Ceramic Materials	3(3-0-6)
	309216 Polymeric Materials	3(3-0-6)
Computer Programming	305171 Computer Programming	3(3-0-6)
Engineering Statistics / Probability and Statistics	301303 Engineering Statistics	3(3-0-6)
Manufacturing Processes	309320 Metal Processing	3(2-2-5)
Thermodynamics / Thermodynamics of Materials / Thermofluids	309212 Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)
Fundamental of Electrical Engineering	303206 Introduction to Electrical Engineering	3(3-0-6)

3. องค์ความรู้วิชาเฉพาะทางวิศวกรรม หน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

ธรรมชาติของวัสดุ กระบวนการผลิตวัสดุ การวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ และการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ

- วิศวกรรมวัสดุ

มคอ.1 รายละเอียดและสาระการเรียนรู้	รายวิชาในหลักสูตรฯ	
ธรรมชาติของวัสดุ (Nature of Materials)	309210 Physical Metallurgy	3(3-0-6)
	309214 Ceramic Materials	3(3-0-6)
	309216 Polymeric Materials	3(3-0-6)
	301312 Mechanical Behavior of Materials	3(3-0-6)
	301411 Deterioration of Materials and Non-destructive Testing	3(2-2-5)
กระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)	309212 Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)
	309313 Transport Phenomena in Materials Processing	3(3-0-6)
	309320 Metal Processing	3(2-2-5)
การวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ (Material Analysis and Testing)	309211 Metal Laboratory	1(0-3-1)
	309213 Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
	309215 Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
	309319 Materials Characterization	3(3-0-6)
การบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ (Integration of Materials Engineering Techniques)	309392 Materials Engineering Project 1	1(0-3-1)
	309495 Materials Engineering Project 2	2(0-6-3)
	309416 Material Selection and Design	3(2-2-5)
	36 หน่วยกิต	

2. เปรียบเทียบ มคอ.1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

1. คำอธิบายองค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ

1.1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอระบบต่าง ๆ ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบจำลอง ระบบป้อนกลับ และการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

1.2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แรงหรือภาระอื่น ๆ ที่กระทำกับระบบเชิงกล รวมทั้งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่จนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปของวัตถุภายใต้ภาระแบบต่าง ๆ ที่มักกระทำ

1.3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนความรู้พื้นฐานของลักษณะเฉพาะ (characteristics) และกระบวนการของของไหล หลักการพลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่ของความร้อน ระบบทางความร้อน และการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

1.4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสมบัติและสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลง การแปรรูป และการเกิดปฏิกิริยาของสสาร การประยุกต์ใช้งานสสารในด้านต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุ

1.5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางพลังงาน (Energy) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานประเภทต่างๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน กระบวนการผลิต การขนส่ง เป็นต้น รวมถึงกลไกหรือหลักการการเปลี่ยนรูปของพลังงาน และรวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวกับพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนสำหรับในอนาคต

1.6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ซึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรและระบบไฟฟ้าอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณ เป็นต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

1.7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management) หมายถึง เนื้อหาความรู้ทางการจัดการและการควบคุมในระบบอุตสาหกรรม มาตรฐานและความปลอดภัยทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ โลจิสติกส์ รวมไปถึงการนำเสนอสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

1.8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องทางด้านชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

1.9) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับงานด้านวิศวกรรมสมัยใหม่ (Modern Engineering) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกิดจากงานวิจัย ทฤษฎีใหม่ หรือเทคโนโลยีและนวัตกรรม สมัยใหม่

ตารางเปรียบเทียบ มคอ.1 สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์
กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(1) กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ(Nature of Materials)									
309210 โลหการกายภาพ		x		x					
309214 วัสดุเซรามิก		x		x					
309216 วัสดุพอลิเมอร์		x		x					
309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ	x	x	x	x		x			
309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย	x	x	x	x				x	
(2) กลุ่มกระบวนการผลิตวัสดุ(Materials Processing)									
309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ		x	x	x	x		x	x	
309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	x		x	x	x				
309313 ปฏิกิริยาการถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	x		x	x	x				
(3) กลุ่มการวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ(Material Analysis and Testing)									
309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ	x	x	x	x		x			
309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์	x	x	x	x		x			
309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก	x	x	x	x		x			
309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ	x	x	x	x		x			
(4) กลุ่มการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ(Integration of Materials Engineering Techniques)									
309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	x	x	x	x	x	x	x	x	x
309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x

**ตารางสรุป เปรียบเทียบ มคอ.1 สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565**

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบ วิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และ การจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations)	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 301303 สถิติวิศวกรรม 301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 301313 การควบคุมคุณภาพ 301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ พอลิเมอร์ 309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ เซรามิก 309311 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 309414 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2
	หน่วยกิตรวม 43 หน่วยกิต

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบ วิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้าน กลศาสตร์ (Mechanics)	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 309210 โลหการกายภาพ 309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ พอลิเมอร์ 309214 วัสดุเซรามิก 309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ เซรามิก 309216 วัสดุพอลิเมอร์ 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2
	หน่วยกิตรวม 30 หน่วยกิต

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบ วิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณห ศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics)	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 309210 โลหการกายภาพ 309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ พอลิเมอร์ 309214 วัสดุเซรามิก 309216 วัสดุพอลิเมอร์ 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2
	หน่วยกิตรวม 35 หน่วยกิต

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบ วิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเื่องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials)	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 309210 โลหการกายภาพ 309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ 309214 วัสดุเซรามิก 309216 วัสดุพอลิเมอร์ 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ 309322 เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ 309323 วัสดุเชิงประกอบ 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309392 โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 309419 วัสดุนาโน 309495 โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 2
	หน่วยกิตรวม 48 หน่วยกิต

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบ วิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางพลังงาน (Energy)	309210 โลหการกายภาพ 309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ 309214 วัสดุเซรามิก 309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก 309216 วัสดุพอลิเมอร์ 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ 309322 เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ 309323 วัสดุเชิงประกอบ 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2
	หน่วยกิตรวม 42 หน่วยกิต

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบ วิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics)	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309419 วัสดุนาโน 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2
	หน่วยกิตรวม 20 หน่วยกิต
7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management)	300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี 301303 สถิติวิศวกรรม 301313 การควบคุมคุณภาพ 301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 301338 การจัดการโครงการ 309392 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2
	หน่วยกิตรวม 21 หน่วยกิต

มคอ.1 องค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบ วิชาชีพ	วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment)	301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน 309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ 309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ พอลิเมอร์ 309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ เซรามิก 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309392 โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย 309495 โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 2
1.9) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับงาน ด้านวิศวกรรมสมัยใหม่ (Modern Engineering)	หน่วยกิตรวม 13 หน่วยกิต 309322 เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์ 309323 วัสดุเชิงประกอบ 309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 309392 โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 1 309419 วัสดุนาโน 309495 โครงงานทางวิศวกรรมวัสดุ 2
	หน่วยกิตรวม 15 หน่วยกิต

ภาคผนวก 4

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐาน
คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)



คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร

ที่ ๐๐๑๔๒/๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

คณะวิศวกรรมศาสตร์

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

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ 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. วารินทร์ แก้วอุไร)
3. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
4. รองคณบดีฝ่ายวิชาการและพัฒนาคุณภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์
5. หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

หน้าที่ ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อให้การพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตร ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

คณะกรรมการร่างหลักสูตร

1. ดร.ชูลีพร	ปาไร	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ	หาญณรงค์ชัย	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. ดร.วิรัช	เลิศพรม	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
4. ดร.ธณิกานต์	ธงชัย	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ
5. นางสาวรัชนก	แจ่งป้อม	เจ้าหน้าที่	ผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพล	ศรีรัฐจิราภาพงศ์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์คันสนีย์	สุภาภา	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และตัวแทนสภาวิชาชีพ	กรรมการ
3. ดร.นฤมล	สีพลไกร	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
4. ดร.ชัยฮารัง	พงศ์พัฒนศิริ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการ
5. อาจารย์กฤษณา	พูลสวัสดิ์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ
6. นางสาวรัชนก	แจ่งป้อม	เจ้าหน้าที่	ผู้ช่วยเลขานุการ

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

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 11 มกราคม 2564 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2564



(รองศาสตราจารย์ ดร.วาริรัตน์ แก้วอุไร)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

ภาคผนวก 5

สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร

แบบสรุปผลการวิพากษ์
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

1. ความเห็นต่อหลักสูตรฯ (ฉบับร่าง)

1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ลำดับ	ผู้วิพากษ์หลักสูตร	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1.	รศ.คันศนี สุภาภา	✓	
2.	ผศ.ดร.ทศพล ตริรุจิราภาพงศ์	✓	

2.2 โครงสร้างหลักสูตร

รายการ	รศ.คันศนี สุภาภา		ผศ.ดร.ทศพล ตริรุจิราภาพงศ์	
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1. จำนวนหน่วยกิตรวมในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	✓		✓	
2. จำนวนหน่วยกิตรวมในหมวดวิชาเฉพาะ	✓		✓	
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) วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	✓		✓	
3. จำนวนหน่วยกิตรวมในหมวดวิชาเลือกเสรี	✓		✓	

2.3 แผนการเรียน

รายการ	รศ.คันฉรีย์ สุภาภา		ผศ.ดร.ทศพล ตรัฐจิราภาพงศ์	
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1. มีความต่อเนื่องเชื่อมโยง จากง่ายไปหายาก ตามชั้นปีที่ 1 ถึง 4	√		√	
2. มีความต่อเนื่องเชื่อมโยง จากพื้นฐานไปสู่ วิชาชีพชั้นปีที่ 1 ถึง 4	√		√	
3. จำนวนหน่วยกิตมีความเหมาะสมกับเวลา เรียนในแต่ละภาคการศึกษา	√		√	

2.4 ความเหมาะสมของเนื้อหารายวิชา
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

รายการ	รศ.คันฉรีย์ สุภาภา		ผศ.ดร.ทศพล ตรัฐจิราภาพงศ์	
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร พื้นฐาน	√		√	
301303 สถิติวิศวกรรม	√		√	
301304 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	√		√	
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1	√		√	
302151 เขียนแบบวิศวกรรม	√		√	
303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	√		√	
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	√		√	
309212 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	√		√	

กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม

รายการ	รศ.คันฉรีย์ สุภาภา		ผศ.ดร.ทศพล ตีรจิราภาพงศ์	
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	✓		✓	
301313 การควบคุมคุณภาพ	✓		✓	
301338 การจัดการโครงการ	✓		✓	
309210 โลหการกายภาพ	✓		✓	
309211 ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ	✓		✓	
309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ	✓		✓	
309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	✓		✓	
309213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์	✓		✓	
309214 วัสดุเซรามิก	✓		✓	
309215 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก	✓		✓	
309216 วัสดุพอลิเมอร์	✓		✓	
309319 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย	✓		✓	
309320 กระบวนการผลิตทางวัสดุโลหะ	✓		✓	
309321 เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์	✓		✓	
309322 เทคโนโลยีเซรามิกและการประยุกต์	✓		✓	
309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุ	✓		✓	
309324 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ	✓		✓	

กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

รายการ	รศ.คันฉรีย์ สุภาภา		ผศ.ดร.ทศพล ตริรุจิราภาพงศ์	
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ				
309422 วิศวกรรมพื้นผิว	✓		✓	
309431 เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ	✓		✓	
309432 การวิเคราะห์ความวิบัติ	✓		✓	
309434 โลหะผง	✓		✓	
309435 วิศวกรรมโลหะผสม	✓		✓	
309436 โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ	✓		✓	
309437 การแข็งตัวและการหล่อ	✓		✓	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก				
309452 กระบวนการทางเซรามิก	✓		✓	
309453 เซรามิกขั้นสูง	✓		✓	
309456 เทคโนโลยีแก้ว	✓		✓	
309457 เซรามิกที่ใช้ทางการแพทย์	✓		✓	
309458 เทคโนโลยีฟิล์มบาง	✓		✓	
309459 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	✓		✓	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์				
309460 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น	✓		✓	
309462 เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์	✓		✓	
309463 เทคโนโลยียาง	✓		✓	
309466 พอลิเมอร์ผสม	✓		✓	
309467 พอลิเมอร์ชีวภาพ	✓		✓	
309469 พอลิเมอร์คอลลอยด์	✓		✓	

กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ

รายการ	รศ.คันฉรีย์ สุภาภา		ผศ.ดร.ทศพล ตีรจิราภาพงศ์	
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
309323 วัสดุเชิงประกอบ	√		√	
309470 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ	√		√	
309471 วัสดุนาโน	√		√	
309472 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ	√		√	
309480 วัสดุเพื่อการประยุกต์ใช้ทาง สิ่งแวดล้อมและพลังงาน	√		√	
309481 อุปกรณ์และวัสดุทางแสง	√		√	
309483 วัสดุทางการแพทย์	√		√	
309484 วัสดุในประสบการณ์ของมนุษย์	√		√	
309485 สื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	√		√	

ภาคผนวก 6

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.กวิน สนิธิเพิ่มพูน

(ภาษาอังกฤษ) : Assoc.Prof. Dr. Kawin Sonthipermpoon

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ <u>Sonthipermpoon K.</u> , Luechai S. (2019). Energy System Management for Substation of Electricity Generating Authority of Thailand base on Artificial Neural Network. <i>SWU Engineering Journal</i> , 14(3), pp 1-6.	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว เอกสารประกอบคำสอนการวิจัยดำเนินงาน OPERATION RESEARCH -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ บุรณจารุกร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวลักษณ์ ทองกลั่น, <u>รองศาสตราจารย์ ดร.กวิน สนิธิเพิ่มพูน</u> , อาจารย์อัสริยพร หลวงหาญ และอาจารย์ ดร.กณพ วัฒนา. (2564).	0.6

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
“การศึกษาปัญหาและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิศวกรรมแบบออนไลน์ ภายใต้สถานการณ์โควิด-19”. วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2564.	
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ กัญญาภรณ์ สารธิเสน, กวิน สอนิเพิ่มพูน, ขวัญชัย ไกรทอง และพิสุทธ์ อภิขยกุล. (2561). การหาค่าระยะจุดเชื่อมต่อที่เหมาะสมของตัวถังรถยนต์บนพื้นฐานระเบียบวิธีเชิงพันธุกรรม. งานประชุมวิชาการ ORNETWORK 2018. พัทยา ชลบุรี.	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสภาสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 -	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน -	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร -	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ -โครงการพัฒนาระบบบริหารการผลิตและระบบบริหารบุคคล เพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ของโรงงานไฟฟ้ กรมสรรพสามิต	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
- โครงการจัดทำแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมป่าไม้ (พ.ศ.2561) - โครงการจ้างเพื่อพัฒนาคุณภาพครูและบุคลากรทางการศึกษาโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ภาคเหนือ) - โครงการจ้างที่ปรึกษาเพื่อบริหารจัดการข้อมูลกรมการรัฐวิสาหกิจ - โครงการเพื่อบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ วิธีตกลง - โครงการพัฒนาปรับปรุงโครงสร้างระบบสารสนเทศเพื่อบูรณาการฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ - โครงการพัฒนาระบบฝึกอบรมและประเมินพนักงาน	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว - โครงการจัดทำแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมป่าไม้ (พ.ศ. 2561) - โครงการพัฒนาปรับปรุงโครงสร้างระบบสารสนเทศเพื่อบูรณาการฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ - โครงการพัฒนาระบบฝึกอบรมและประเมินพนักงาน	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ 

(รองศาสตราจารย์ ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.พวงษ์ พงษ์เจริญ

(ภาษาอังกฤษ) : Assoc.Prof. Dr. Pupong Pongcharoen

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับ การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ระดับชาติ -	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 Sooncharoeh S, Vitayasak S, <u>Pongcharoen P</u>, Hicks C. (2021). Development of a modified Biogeography-Based Optimisation tool for solving the unequal-sized machine and multi-row configuration facility layout design problem. <i>ScienceAsia, Article in press</i>, ISSN 1513-1874. (IF-2020 = 0.615) Thepphakorn T, <u>Pongcharoen P</u>. (2020). Performance Improvement Strategies on Cuckoo Search Algorithms for Solving University Course Timetabling Problem. <i>Expert Systems With Applications</i>. vol. 161, 113732, p.1-21, ISSN 0957-4174. (IF-2020 = 6.954) Sooncharoen S, <u>Pongcharoen P</u>, Hicks C. (2020). Grey Wolf Production Scheduling for the Capital Goods Industry. <i>Applied Soft Computing</i>, 94, 106480, ISSN 1568-4946 (Print). (IF-2020 = 6.725) Chansombat S, Musikapun P, <u>Pongcharoen P</u>, Hicks C. (2019). A Hybrid Discrete Bat Algorithm with Krill Herd-based Advanced Planning and Scheduling Tool for the Capital Goods Industry. <i>International Journal of Production Research</i>, vol. 57, no. 21, p.6705-26, ISSN 1366-588X (Online). (IF-2020 = 8.568) Vitayasak S, <u>Pongcharoen P</u>, Hicks C. (2019). Robust machine layout design under dynamic environment: Dynamic customer demand and machine maintenance. <i>Expert Systems With Applications: X</i>, 3, 100015. Chansombat S, <u>Pongcharoen P</u>, Hicks, C. (2019). A Mixed-integer Linear Programming Model for Integrated Production and Preventive Maintenance Scheduling in the Capital Goods Industry. <i>International Journal of Production Research</i>, vol. 57, no. 1, p.61-82, ISSN 1366-588X (Online). (IF-2020 = 8.568)	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
Vitayasak S, <u>Pongcharoen P.</u> (2018). Performance Improvement of Teaching-Learning-Based Optimisation for Robust Machine Layout Design. <i>Expert Systems With Applications</i> . vol. 98, p.129-152. (IF-2020 = 6.954)	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	1
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ P. Pongcharoen...

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภูพงษ์ พงษ์เจริญ)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย ฤตวิรุฬห์

(ภาษาอังกฤษ) : Assoc.Prof. Dr. Apichai Ritvirool

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 <u>อภิชัย ฤตวิรุฬห์</u> . (2564). การปรับปรุงกระบวนการเลือกแทรกเตอร์มือสองมาปรับสภาพเพื่อส่งจำหน่ายต่างประเทศโดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 29(1), 179-189.	0.6

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ -	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติ และจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 ภาณุชิต สายเสมา, <u>อภิชัย ฤตวิรุฬห์</u> . (2563). แบบจำลองกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็มผสมสำหรับการวางแผนการเก็บเกี่ยวผักเพื่อการบริโภค กรณีศึกษา เกษตรกรรายย่อย. <i>วารสารวิจัยและพัฒนา มจร.</i> , 43(2), 173-182.	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน -	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร -	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ -	1
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ 

(รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย ฤตวิรุฬห์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร.อุปถัมภ์ นาครักษ์

(ภาษาอังกฤษ) : Assoc. Prof. Dr. Auppatham Nakaruk

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับ การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ระดับชาติ -	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 Channei, D., Chansaenpak, K., Phanichphant, S., Jannoey, P., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2021), Synthesis and characterization of WO₃/CeO₂ heterostructured nanoparticles for photodegradation of indigo carmine dye, <i>ACS Omega</i>, 6(30), 19771-19777. (SCUPUS) Phuinthiang, P., Trinh, D.T.T., Channei, D., Ratananikom, K., Sirilak, S., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2021), Novel strategy for the development of antibacterial tio₂ thin film onto polymer substrate at room temperature, <i>Nanomaterials</i>, 11(6), Art. No. 1493. (SCOPUS) Trinh, D.T.T., Binh, Q.A., Ty, T.V., Channei, D., Nakaruk, A. Khanitchaidecha, W. (2021), Evaluation of magnetic stirring and aeration on electrocoagulation performance in actual industrial treatment, <i>Frontiers in Environmental Science</i>, 9, Art. No. 719248. (SCOPUS) Peungtim, P., Meesungnoen O., Mahachai, P., Subsoontorn, P., Do, T.N., Nakaruk, A. (2021), Khanitchaidecha, W., Enhancement of nitrate removal under limited organic carbon by coupled with hydrogen-driven autotrophic denitrification in low-cost electrodes bio-electrochemical reactors, 2021, <i>Journal of Chemical Technology and Biotechnology</i>, 96(9), 2520-2528. (SCOPUS) Channei, D., Chansaenpak, K., Jannoey, P., Sintuya, H., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A., Phanichphant, S. (2021), effective removal of indigo-dyed batik by chemical activation and thermal treatment of banana peel waste coupled with magnetic magnetite particle, <i>Desalination and Water Treatment</i>, 225, 340-349. (SCOPUS)	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
Trinh, D.T.T., Channei, D., Nakaruk, A. Khanitchaidecha, W. (2021), New insight into the photocatalytic degradation of organic pollutant over BiVO₄/SiO₂/GO nanocomposite, <i>Scientific Reports</i>, 11(1), Art. No. 4620. (SCUPUS) Trinh, D.T.T., Channei, D., Chansaenpak, K., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2020), Photocatalytic degradation of organic dye over bismuth vanadate–silicon dioxide–graphene oxide nanocomposite under visible light irradiation, <i>Journal of the Australian Ceramic Society</i>, 56(4), 237-1241. (SCUPUS) Chen, W.-F., Chen, H., Bahmanrokh, G., Koshy, P., Nakaruk, A., Sorrell, C.C. (2020), synergistic effect of Co⁺ Mo codoping on the photocatalytic performance of titania thin films, <i>International Journal of Hydrogen Energy</i>, 45(46), 24558-24566. (SCUPUS) Peungtim, P., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2020), Bio-electrochemical reactor using low-cost electrode materials for aqueous contaminant removal, <i>Journal of the Australian Ceramic Society</i>, 56(3), 943-949. (SCUPUS) Zaw, Y.Y., Channei, D., Threrujirapapong, T., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2020), effect of anatase/rutile phase ratio on the photodegradation of methylene blue under uv irradiation, <i>Materials Science Forum</i>, 998, 78-83. (SCUPUS) Sirichokthanasarp, J., Trinh, D.T.T., Channei, D., Chansaenpak, K., Khanitchaidecha, W., Nakaruk A. (2020), influence of preparation methods of TiO₂ nano-particle on photodegradation of methylene blue, <i>Materials Science Forum</i>, 998, 84-89. (SCUPUS) Phanichphant, S., Nakaruk, A., Chansaenpak, K., Channei, D. (2019), Evaluating the photocatalytic efficiency of the BiVO₄/RGO photocatalyst, <i>Scientific Reports</i>, 9(1), Art. No. 16091. (SCUPUS) Trinh, D.T.T., Khanitchaidecha, W., Channei, D., Nakaruk, A. (2019), Synthesis, characterization and environmental applications of bismuth vanadate, <i>Research on Chemical Intermediates</i>, 45(10), 5217-5259. (SCUPUS) Cruz-Silva, R., Takizawa, Y., Nakaruk, A., Katouda, M., Yamanaka, A., Ortiz-Medina, J., Morelos-Gomez, A., Tejima, S., Obata, M., Takeuchi, K., Noguchi, T., Hayashi, T., Terrones, M., Endo, M. (2019), New insights in the natural organic matter fouling mechanism of	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
polyamide and nanocomposite multiwalled carbon nanotubes-polyamide membranes, <i>Environmental Science and Technology</i>, 53(11), 6255-6263. (SCUPUS) Channei, D., Nakaruk, A., Khanitchaidecha, W., Jannoey, P., Phanichphant, S. (2019), Hybrid high-porosity rice straw infused with bivo₄ nanoparticles for efficient 2-chlorophenol degradation, <i>International Journal of Applied Ceramic Technology</i>, 16(3), 1060-1068. (SCUPUS) Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A., Ratananikom, K., Eamrat, R., Kazama, F. (2019), Heterotrophic nitrification and aerobic denitrification using pure-culture bacteria for wastewater treatment, <i>Journal of Water Reuse and Desalination</i>, 9(1), 10-17. (SCUPUS) Channei, D., Nakaruk, A., Jannoey, P., Phanichphant, S. (2019), Preparation and characterization of Pd modified CeO₂ nanoparticles for photocatalytic degradation of dye, <i>Solid State Sciences</i>, 87(1), 9-14. (SCUPUS) Pantorlawn, W., Khanitchaidecha, W., Threrujirapapong, T., Channei, D., Nakaruk, A. (2018), Electrocoagulation for spent coolant from machinery industry, <i>Journal of Water Reuse and Desalination</i>, 8(4), 497-506. (SCUPUS) Trinh, D.T.T., Channei, D., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2018), Photocatalytic degradation of organic contaminants by bivo₄/graphene oxide nanocomposite, <i>Walailak Journal of Science and Technology</i>, 15(11), 787-792. (SCUPUS) Yuangpho, N., Trinh, D.T.T., Channei, D., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2018), The influence of experimental conditions on photocatalytic degradation of methylene blue using titanium dioxide particle, <i>Journal of the Australian Ceramic Society</i>, 54(3), 557-564. (SCUPUS) Le, H.T., Jantararat, N., Khanitchaidecha, W., Ratananikom, K., Nakaruk, A. (2018), Performance of nitrogen removal in attached growth reactors with different carriers, <i>Journal of Water Reuse and Desalination</i>, 8(3), 331-339. (SCUPUS) Pantorlao, W., Channei, D., Khanitchaidecha, W., Nakaruk, A. (2018), Decolorization of methylene blue solution by electrocoagulation using aluminum electrodes, <i>Chiang Mai Journal of Science</i>, 45(5), 2238-2243. (SCUPUS)	

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
Takizawa, Y., Inukai, S., Araki, T., Cruz-Silva, R., Ortiz-Medina, J., Morelos-Gomez, A., Tejima, S., Yamanaka, A., Obata, M., Nakaruk, A., Takeuchi, K., Hayashi, T., Terrones, M., Endo, M. (2018), Effective antiscaling performance of reverse-osmosis membranes made of carbon nanotubes and polyamide nanocomposites, <i>ACS Omega</i>, 3(6), 6047-6055. (SCUPUS) Channei, D., Nakaruk, A., Phanichphant, S. (2018), Controlled oxidative ageing time of graphite/graphite oxide to graphene oxide in aqueous media, <i>Journal of the Australian Ceramic Society</i>, 54(1), 91-96. (SCUPUS) Chen, W.-F., Chen, H., Koshy, P., Nakaruk, A., Sorrell, C.C. (2018), Effect of doping on the properties and photocatalytic performance of titania thin films on glass substrates: single-ion doping with cobalt or molybdenum, <i>Materials Chemistry and Physics</i>, 205(1), 334-346. (SCUPUS)	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 -	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน -	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร -	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ -	1
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ อุปถัมภ์ นาครักษ์
 (รองศาสตราจารย์ ดร.อุปถัมภ์ นาครักษ์)
 เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ดร.ชุลีพร ป่าไร่

(ภาษาอังกฤษ) : Dr.Chuleeporn Paa-rai

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับ การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ระดับชาติ -	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 - <u>Paa-rai, C.</u> , Lothongkum, G., & Wangyao, P. (2021). Effect of cooling rates of solution treatment on rejuvenation heat treated microstructures of a cast nickel-based superalloy. <i>Materials Testing</i> , 63, 105–112. (SCOPUS) - <u>Paa-rai, C.</u> (2020). Effect of Double-Step Solution Treatment on Rejuvenation Heat Treated Microstructure of IN-738 Superalloy. <i>Key Engineering Materials</i> , 856, 36–42. (SCOPUS)	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 -	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน -	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร -	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ -	1
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ 

(ดร.สุธีพร ป่าไร่)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ดร.นฤมล สีพลไกร

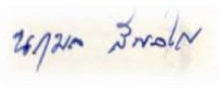
(ภาษาอังกฤษ) : Dr. Narumon Seeponkai

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 ประเพณีวัดกรรมวิธานิพนธ์ ระดับปริญญาตรี กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 ประเพณีวัดกรรมนิสิต ระดับปริญญาตรี กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดโดย กองวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวร	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับ การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ -	0.2
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 <u>Seepunkai 1*, N.</u>, Poolsawat, K. (2019). Physical and Mechanical Properties of Poly(butylene succinate) and Poly(lactic acid) under Landfill Conditions. 2019 Research, Invention, and Innovation Congress (RI2C2019) is set up the first time and hosted by King Mongkut's University of Technology North Bangkok. Arnoma grand hotel. Bangkok. Thailand. <u>Seepunkai *,N.</u>, Samerpak, T. K., Nimitsiriwat, N., Wootthikanokkhan, J., Wongyao, N., (2018) The Effects of Sulfonated Graphene Oxides (sGO) on Ion Conductivity and Permeability of the Vanadium Redox Flow Batteries Membranes Based on Sulfonated Poly(Ether Ether Ketone) Composite, TP - Technological Innovation for Sustainable Development - 9th RMUTP International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Development (9th RMUTP ICON SCI-2018), The Sukosol, Bangkok, Thailand	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 <u>Seepunkai 1*, N. &</u> Poolsawat, K. (2020). Physical and Mechanical Properties of Poly(Butylene Succinate) and Poly(Lactic Acid) under Landfill Conditions. <i>Key Engineering Materials</i>, 856, 245-252. (https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.856.245) <u>Seepunkai *,N.</u>, Samerpak, T. K., Nimitsiriwat, N., Wootthikanokkhan, J. & Wongyao, N., (2019). The Effects of Sulfonated Graphene Oxides (sGO) on Ion Conductivity and Permeability of the Vanadium Redox Flow Batteries Membranes Based on Sulfonated Poly(Ether Ether Ketone) Composite. <i>Applied Mechanics and Materials</i>, 891, 169- 179. (https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.891.169)	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถานบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	1
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ 

(ดร.นงมล สีพลไกร)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยนันท์ บุญพยัคฆ์

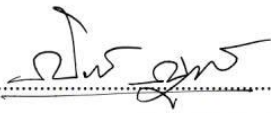
(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Piyanan Boonphayak

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมา ขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุม วิชาการระดับชาติ -	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 Boonchoo, M., <u>Boonphayak, P.</u>, & Tangsritrakul, J. (2021). Characterizations of Hydroxyapatite-BCZT piezocomposites for bone tissue engineering. <i>21st International Union of Materials Research Societies- International Conference in Asia (IUMRS-ICA 2020)</i>. February 2021. Thailand. <u>Boonphayak, P.</u>, & Khansumled, S. (2018). Synthesis and Characterization of Borohydroxyapatite for Bone Cement Application. <i>Global Engineering & Applied Science Conference (GEASC 2018)</i>. 2018. Japan. <u>Boonphayak, P.</u>, Kaewyon, N., Kulcharoen, S., & Yatongchai, C. (2018). Preparation of Lightweight Brick from Waste Glass and Lime Mud. <i>The 10th International Conference on Materials Science and Technology (MSAT 2018)</i>. 2018. Thailand.	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 <u>Boonphayak, P.</u>, Khansumled, S., & Yatongchai, C. (2020). Synthesis of CaO-SiO₂ catalyst from lime mud and kaolin residue for biodiesel production. <i>Materials Letters</i>, 128759. (SCOPUS)	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 <u>Boonphayak, P.</u>, Khansumled, S., Pinmanee, A., & Phromduang, S. (2018). Preparation and Characterizations of Hydroxyapatite Substituted Boron Cement. <i>Naresuan University Journal: Science and Technology (NUJST)</i>, 26(4), 142-150. (TCI กลุ่ม 1)	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
-	
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร	1
-	
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ	1
-	
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว	1
-	

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ 

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยนันท์ บุญยักษ์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ดร.ชัยอรรัง พงศ์พัฒนศิริ

(ภาษาอังกฤษ) : Dr. Chaitumrong Pongpattanasili

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับ การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ระดับชาติ ภาณุ บุณจารุกร, วิสาข์ เจ้าสกุล, ศิษฏา สิมารักษ์, เกตุชนา บุญฤทธิ, <u>ชัยอรรัง พงศ์พัฒนศิริ</u> และธนิษฐา เรืองอินทร์. (2561). การศึกษาและปรับปรุงส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการผลิตปุ๋ยปั้นเม็ด. <i>การ</i>	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
ประชุมวิชาการระดับชาติ “นเรศวรวิจัย” ครั้งที่ 14 “University in Disruptive Era”. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร. ชัยอรรถ พงศ์พัฒนศิริ. (2562). การสำรวจภูมิปัญญาเพื่อการใช้ประโยชน์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างยั่งยืนในพื้นที่ป่าต้นน้ำ 17 จังหวัด ภาคเหนือตอนบน ประเทศไทย. <i>การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 18</i>, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ร่วมกับสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ณ โรงแรมเดอะ ทวิน ทาวเวอร์, กรุงเทพมหานคร รัฐพงษ์ เชาว์เลขา, ทรงกรต มุลเทพ, ฐานวัฒน์ อัครศุภาเศรษฐ์, ชัยอรรถ พงศ์พัฒนศิริ และ สุขทัย พงศ์พัฒนศิริ. (2562). การประเมินการประยุกต์ใช้แนววิศวกรรมนาข้าวและโครงสร้างทางฟิสิกส์ของดินเพื่อลดการสูญเสียสารอินทรีย์. <i>การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 18</i>, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ร่วมกับสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ณ โรงแรมเดอะ ทวิน ทาวเวอร์, กรุงเทพมหานคร วิมลรัตน์ ศิริสาร, สุขทัย พงศ์พัฒนศิริ, ชัยอรรถ พงศ์พัฒนศิริ, ทรงกรต มุลเทพ และลลิตา ประชาานิยม. (2019). การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินที่ส่งผลต่อสภาวะออกซิเดชัน-รีดักชันในดิน. <i>การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 18</i>, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ร่วมกับสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ณ โรงแรมเดอะ ทวิน ทาวเวอร์, กรุงเทพมหานคร	
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในวารสารหรือนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 -	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	0.8

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน -	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร -	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ -	1
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ 

(ดร.ชัยฉำรง พงศ์พัฒนศิริ)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ดร.ธณิกานต์ ธงชัย

(ภาษาอังกฤษ) : Dr. Tanikan Thongchai

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับ การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ระดับชาติ	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 <u>Thongchai, T., & Poolsawat, K. (2021). Fabrication and Characterization the Properties of Decorative Tile from White Cement and Waste Glass Powder. <i>The 11th International Conference on Advanced Materials Research</i>. (2021). Singapore.</u> <u>Thongchai, T. (2020). The Properties of 0.5BZT – 0.5BCT Piezoelectric Ceramic from Gel Casting Process by using Ethylene Glycol Diglycidyl Ether (EGDGE) Epoxy Resin as a Gelling Agent. 2019 Research, Invention, and Innovation Congress (RI2C 2019), Bangkok.</u> Argin, B., <u>Thongchai, T.</u>, Button, W.T., & Cochran, S (2019). Fabrication and Characterization of Randomised 1-3 composite for Micro-US Array for Biomedical Imaging. 7th International Symposium on Integrated Functionalities University College Dublin, Ireland. University College Dublin, Ireland	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 <u>Thongchai, T., & Poolsawat, K. (2021). Fabrication and Characterization the Properties of Decorative Tile from White Cement and Waste Glass Powder, <i>Key Engineering Materials</i>, 894, 85-93, (SCOPUS)</u> <u>Thongchai, T. (2020). The Properties of 0.5BZT - 0.5BCT Piezoelectric Ceramic from Gel Casting Process by Using Ethylene Glycol Diglycidyl Ether (EGDGE) Epoxy Resin as a Gelling Agent. <i>Key Engineering Materials</i>, 856, 399-406, (SCOPUS)</u>	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1	0.8

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
<u>Thongchai, T.</u> (2020). Comparison of Lead Zirconate Titanate Properties between the Pressing Process and the Gel Casting Process by using Ethylene Glycol Diglycidyl Ether (EGDGE) Epoxy Resin as a Gelling Agent, <i>Naresuan University Journals : Science and Technology</i> , 28 (2), 111-123 (TCI1)	
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน -	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร -	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ -	1
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ 

(ดร.ธณิกานต์ ชงชัย)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : ดร.ศิริกาญจน์ ชันสัมฤทธิ์

(ภาษาอังกฤษ) : Dr. Sirikarn Khansumled

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ -	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 Boonphayak, P., & <u>Khansumled, S.</u> (2018). Synthesis and Characterization of Borohydroxyapatite for Bone Cement Application. <i>Global Engineering & Applied Science Conference (GEASC 2018)</i>. 2018. Japan.	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 Boonphayak, P., <u>Khansumled, S.</u>, & Yatongchai, C. (2020). Synthesis of CaO-SiO₂ catalyst from lime mud and kaolin residue for biodiesel production. <i>Materials Letters</i>, 128759. (SCOPUS)	1
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติ และจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 Boonphayak, P., <u>Khansumled, S.</u>, Pinmanee, A., & Phromduang, S. (2018). Preparation and Characterizations of Hydroxyapatite Substituted Boron Cement. <i>Naresuan University Journal: Science and Technology (NUJST)</i>, 26(4), 142-150. (TCI กลุ่ม 1)	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน -	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร -	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ -	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ศิริกาญจน์

(ดร.ศิริกาญจน์ ชื่นสัมฤทธิ์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและ
อาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานในระบบ CHECO

ชื่อ – สกุล

(ภาษาไทย) : นางสาวกฤษณา พูลสวัสดิ์

(ภาษาอังกฤษ) : Ms. Krisana Poolsawat

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
1. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ -	0.8
2. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ -	0.6
3. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ -	1
4. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน -	1
5. งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน -	0.4
6. งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online -	0.2
7. ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1
8. ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการแต่ไม่ได้นำมาขอรับ การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ -	1
9. บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2 -	0.6
10. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ระดับชาติ -	0.2

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
11. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 Thongchai, T., & <u>Poolsawat, K.</u> (2021). Fabrication and characterization the properties of decorative tile from white cement and waste glass powder. <i>The 11th International Conference on Advanced Materials Research</i>. (2021). Singapore. Seeponkai, N., & <u>Poolsawat, K.</u> (2019). Physical and mechanical properties of poly(butylene succinate) and poly(lactic acid) under landfill conditions. <i>2019 Research, Invention, and Innovation Congress (RI2C2019) is set up the first time and hosted by King Mongkut's University of Technology North Bangkok</i>. Arnoma grand hotel. Bangkok. Thailand. Punlert, S., Laoratanakul, P., <u>Poolsawat, K.</u>, Chaemchoy, P., & Suntako, R. (2019). Physical and mechanical properties of a cellular lightweight concrete containing fibers and fly ash from industrial wastes. <i>International Conference on Traditional and Advanced Ceramics 2019</i>. Muang Thong Thani. Bangkok. Thailand. <u>Poolsawat, K.</u>, Supajitkool, K., & Punlert, S. (2018). Design of experiment for studying grain size of alpha aluminum by varying pouring temperature and plate length. <i>The 10th International Conference on Materials Science and Technology</i>. Grand Hall BITEC. Bangkok. Thailand. Punlert, S., Laoratanakul, P., & <u>Poolsawat, K.</u> (2018). The study and development of high porous geopolymer concrete from industrial wastes for energy saving building. <i>The 10th International Conference on Materials Science and Technology</i>. Grand Hall BITEC. Bangkok. Thailand.	0.4
12. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 Thongchai, T., & <u>Poolsawat, K.</u> (2021). Fabrication and Characterization the Properties of Decorative Tile from White Cement and Waste Glass Powder, <i>Key Engineering Materials</i>, 894, 85-93. (SCOPUS)	1

ผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานย้อนหลัง 5 ปี	น้ำหนัก
Seeponkai, N., & <u>Poolsawat, K.</u> (2020). Physical and Mechanical Properties of Poly(Butylene Succinate) and Poly(Lactic Acid) under Landfill Conditions, <i>Key Engineering Materials</i> , 856, 245-252. (SCOPUS)	
13. บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอสถาบันอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ไว้ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 -	0.8
14. ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน -	1
15. ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร -	1
16. ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ -	1
17. ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว -	1

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ เป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม



ลงชื่อ

(นางสาวกฤษณา พูลสวัสดิ์)

เจ้าของประวัติและผลงานทางวิชาการ

ภาคผนวก 7

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี
พ.ศ. 2559



**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 ในคราวประชุม ครั้งที่ 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 หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำทั้งทางวิชาการและทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง มีค่าเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากระบบ ๔ ระดับคะแนนหรือเทียบเท่าและระหว่างศึกษาในหลักสูตรแบบก้าวนำ หากภาคการศึกษาใดมีผลการเรียนต่ำกว่า ๓.๕๐ จะถือว่าขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรแบบก้าวนำ

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 หรือนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ซึ่งมหาวิทยาลัยรับรอง

๗.๒ คุณสมบัติของผู้ขอโอนมาเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัย

๗.๒.๑ มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๕

๗.๒.๒ ได้ศึกษาในสถาบันการศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรองมาแล้วไม่น้อยกว่า

หนึ่งปีการศึกษา

๗.๓ ผู้ประสงค์ที่จะขอโอนมาเป็นนิสิตมหาวิทยาลัย ต้องปฏิบัติดังนี้

๗.๓.๑ ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบฟอร์มที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าสามสิบวัน ก่อนวันลงทะเบียนของภาคการศึกษาที่ประสงค์จะเข้าศึกษา หรือ

๗.๓.๒ ให้สถานศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียนและรายละเอียดเนื้อหา รายวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

๗.๔ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาให้ความเห็นชอบรับโอน โดยผ่านการพิจารณาจาก คณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่า

๗.๕ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียน

๗.๕.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนรายวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่า ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๗.๕.๒ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากสถาบันการศึกษา ต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๗.๕.๓ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากสถาบันอุดมศึกษา ภายในประเทศ ในกรณีมีข้อตกลงในการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน ให้เป็นไปตามประกาศของ มหาวิทยาลัย

๗.๕.๔ การเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนในการจัดวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาในหลักสูตร สำหรับหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) จากรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วใน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือระดับอนุปริญญา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การขอเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๘.๑ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาจากมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือจากสถาบัน อุดมศึกษาอื่น อาจขอเข้าศึกษาต่อเพื่อปริญญาตรีสาขาวิชาอื่นเป็นการเพิ่มเติมได้ แต่ต้องเป็น ผู้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๕

๘.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา 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 และการประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา

๑๐.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบการจัดการศึกษา ระบบทวิภาค โดยแบ่งการจัดการศึกษาออกเป็น ๒ แบบ คือ

๑๐.๓.๑ แบบ ๒ ภาคการศึกษาต่อปีการศึกษา เป็นการจัดการศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ มหาวิทยาลัยอาจเปิดภาคฤดูร้อน ซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับและใช้ระยะเวลาเรียนประมาณ 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 เพื่อให้ให้นิสิตสามารถเรียนรายวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๐.๘ รายวิชาหนึ่งๆ มีรหัสรายวิชาและชื่อรายวิชาที่กำกับไว้

๑๐.๘ รหัสรายวิชาประกอบด้วย

๑๐.๘.๑ เลขที่ ๓ ตัวแรก	แสดงถึง	สาขาวิชา
๑๐.๘.๒ เลขที่ ๔ ตัวแรก	แสดงถึง	ระดับชั้นปีของการศึกษา
๑๐.๘.๓ เลขที่ ๕ ตัวแรก	แสดงถึง	หมวดหมู่ในสาขาวิชา
๑๐.๘.๔ 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 สำหรับผลการศึกษาคาดดูร้อนให้นำไปรวมกับผลการศึกษาลัดไป ที่นิสิตผู้นั้นลงทะเบียนเรียน ยกเว้น ผู้ที่จบการศึกษาคาดดูร้อน

ข้อ ๑๑ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๑.๑ หลักสูตรระดับปริญญาตรีของแต่ละสาขาวิชา ประกอบด้วย

๑๑.๑.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ให้ความรู้รอบรู้กว้างขวาง 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) ให้มีจำนวน หน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะรวมไม่น้อยกว่า ๑๐๘ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๔ หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ให้มีจำนวนหน่วยกิต หมวดวิชาเฉพาะรวม ไม่น้อยกว่า ๔๒ หน่วยกิต และในจำนวนนั้นต้องเป็นวิชาทางทฤษฎีไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต

๑๑.๑.๒.๕ หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวน้ำ ให้มีจำนวน หน่วยกิต รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๑๑.๑.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชา ใดๆ ในหลักสูตรปริญญาตรี ยกเว้นรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป เพื่อให้ผู้เรียนได้ขยายความรู้ทางวิชาการ ให้กว้างขวางออกไป 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 และ ไม่เกิน ๑๘ ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนไม่เต็มเวลา

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

๑๑.๖ เพื่อให้การลงทะเบียนเรียนรายวิชาสอดคล้องกับหลักสูตรสาขาวิชา ให้อาจารย์ที่ปรึกษาและนิสิตทำความเข้าใจหลักสูตร สาขาวิชา และแผนการศึกษานั้น และให้อาจารย์ ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำปรึกษา คูณนิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาให้สอดคล้องกับหลักสูตร สาขาวิชา

ข้อ ๑๒ การลงทะเบียนเรียน

๑๒.๑ การลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย หากนิสิตมาลงทะเบียนหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องชำระค่าปรับตามที่กำหนดไว้ ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๒.๒ การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ นิสิตสามารถลงทะเบียนเรียนหรือ ลงทะเบียนเพิ่ม-ถอน รายวิชา ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง ตามวันเวลาที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๒.๓ การลงทะเบียนรายวิชาหลังกำหนด ให้กระทำได้ภายในระยะเวลาของการขอเพิ่มรายวิชา หากพ้นกำหนดนี้ มหาวิทยาลัยอาจยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนรายวิชาในภาคการศึกษานั้น

๑๒.๔ การลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่างๆตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

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 ให้ถือว่าลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ 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/เพื่อรักษาสถานีนิสิตภายในสิบห้าวัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา หากไม่ปฏิบัติตามดังกล่าว ต้องพ้นสภาพการเป็นนิสิต

๑๒.๑๐ มหาวิทยาลัยอาจอนุมัติให้นิสิตที่พ้นสภาพนิสิต กลับเข้าเป็นนิสิตใหม่ ถ้ามีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือระยะเวลาที่พ้นสภาพนิสิตนั้น เป็นระยะเวลาพักการศึกษา ในกรณีเช่นนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต 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 ในระบบผลการศึกษา แต่ถ้าถอนรายวิชาหลังกำหนดเวลาการเพิ่มรายวิชานิสิตจะได้รับอักษร W

๑๓.๓ ขั้นตอนปฏิบัติในการเพิ่มและถอนรายวิชา ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

๑๓.๔ การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชา หรือย้ายคณะ ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาที่รับเข้า ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม รายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาที่รับเข้า ไม่ว่านิสิตจะได้รับค่าระดับชั้นใด จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

๑๓.๕ การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยของนิสิตที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้คำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยเฉพาะรายวิชาที่เรียนใหม่

ข้อ ๑๔ การวัดและการประเมินผลการศึกษา

๑๔.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง

๑๔.๒ นิสิตต้องมีเวลาเรียนแต่ละรายวิชาไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในรายวิชานั้น ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลตามวรรคก่อน จะได้รับระดับชั้น F หรือ อักษร U

๑๔.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบระดับชั้นและค่าระดับชั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากรายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U

๑๔.๔ สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลรายวิชาต่างๆ ให้กำหนด ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย	ค่าระดับชั้น
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 เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงว่านิสิตไม่สามารถเข้ารับการวัดผลในรายวิชานั้น ให้เสร็จสมบูรณ์ได้ โดยมีหลักฐานแสดงว่ามิเหตุสุดวิสัยบางประการ การให้อักษร I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่ นิสิตจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษร I ให้สมบูรณ์ภายใน ๔ สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษาถัดไปของการลงทะเบียนเรียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร I เป็นระดับชั้น F หรืออักษร U

๑๔.๗ อักษร P เป็นสัญลักษณ์ที่แสดงว่ารายวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ และไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ทั้งนี้ให้ใช้เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด อักษร P จะเปลี่ยนก็ต่อเมื่อมีการวัดและประเมินผล ภายในระยะเวลาไม่เกินวันสุดท้ายของการสอบปลายภาค ประจำสองภาคการศึกษาถัดไปหากพ้นกำหนดระยะเวลาดังกล่าวตามวรรคก่อนแล้ว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร P เป็นระดับชั้น 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 จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

๑๔.๑๐ การนับหน่วยกิตสะสม และการคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

๑๔.๑๐.๑ การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบหลักสูตร ให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น

๑๔.๑๐.๒ มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิต และค่าระดับชั้นของรายวิชาทั้งหมดที่นิสิตได้ลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษา

๑๔.๑๐.๓ การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกๆ รายวิชาตามข้อ ๑๔.๑๐.๒ มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด ยกเว้นข้อ ๑๔.๙ และในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับชั้นที่นิสิตลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

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 นิสิตที่ประสงค์จะลาพักการศึกษาลดลงหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หรือมากกว่า ให้ยื่นใบลาตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัย พร้อมกับหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติแล้วแจ้งมหาวิทยาลัยเพื่อทราบต่อไป

๑๖.๒.๓ นิสิตที่ลาพัก หรือถูกสั่งพักการศึกษาลดลงหนึ่งภาคการศึกษาปกติ หรือมากกว่า จะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตทุกภาคการศึกษา

๑๖.๓ การลาออก นิสิตที่ประสงค์จะขอลาออก ต้องยื่นใบลาออกพร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติ

ข้อ ๑๗ การย้ายสาขาวิชา

๑๗.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะ ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของคณะและภาควิชา

๑๗.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๑๗.๒.๑ นิสิตที่ประสงค์จะขอย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชา และคณบดีคณะเดิม และได้เรียนตามแผนการศึกษาในคณะเดิมมาแล้ว ไม่น้อยกว่าสองภาคการศึกษาปกติ

๑๗.๒.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย โดยผ่านการพิจารณาของคณะหรือหน่วยงานที่เทียบเท่าที่นิสิตสังกัดและจะรับย้ายไปสังกัดนั้น ทั้งนี้ ให้ทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

๑๗.๒.๓ การย้ายสาขาวิชาหรือย้ายคณะจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย และต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนวันเปิดภาคการศึกษาที่นิสิตประสงค์จะย้ายไป

๑๗.๒.๔ เมื่อนิสิตได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว รายวิชาที่เคยเรียนมาอาจนำมาคำนวณหาภาระดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ได้

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 มีผลการเรียนอย่างใดอย่างหนึ่ง 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 ทั้งนี้ นิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตในภาคการศึกษาที่ยื่นใบรายงาน
- 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 ปีการศึกษา
- ๑๙.๒.๓ มีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒.๐๐
- ๑๙.๒.๔ ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ๑๙.๓ นิสิตที่จะได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม นอกจากเป็นผู้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑๙.๒ แล้ว ต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

๑๙.๓.๑ มีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรติคุณอันดับหนึ่ง แต่ถ้ามีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรติคุณอันดับสอง

๑๙.๓.๒ ไม่เคยได้รับระดับชั้น F หรืออักษร U และต้องไม่ลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด

๑๙.๓.๓ กรณีเป็นนิสิตที่มีการขอเทียบโอนผลการเรียน จำนวนหน่วยกิตต้องไม่เกิน ๑ ใน ๖ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข้อ ๒๐ การอนุมัติปริญญา สภามหาวิทยาลัยนเรศวรจะพิจารณาอนุมัติปริญญาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ยกเว้น กรณีที่นิสิตไม่สำเร็จการศึกษาตามแผนการเรียนที่หลักสูตรกำหนดให้อนุมัติในวันที่มีผลการเรียนโดยสมบูรณ์ในภาคการศึกษานั้นๆ และนิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตด้วย

ข้อ ๒๑ การให้รางวัลแก่ผู้เรียนดี

๒๑.๑ รางวัลเรียนดีประจำปี มหาวิทยาลัยจะมอบเกียรติบัตรให้กับนิสิตที่มีผลการเรียนดีประจำปีการศึกษาหนึ่งๆ โดยลงทะเบียนเรียนสองภาคการศึกษาปกติ ในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๒ หน่วยกิต ไม่เคยได้รับระดับชั้น F หรือ อักษร U และต้องมีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้นๆ ๓.๗๕ ขึ้นไป นิสิตปีสุดท้ายของหลักสูตรไม่อยู่ในข่ายของสิทธิได้รับรางวัลเรียนดี

๒๑.๒ รางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร นิสิตที่เรียนดีตลอดหลักสูตร ได้รับปริญญาเกียรติคุณอันดับหนึ่งและมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 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 นิสิตที่เข้าศึกษา ก่อนข้อบังคับนี้ ก็ให้ใช้ข้อบังคับนั้นต่อไปจนสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๒๕ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และเพื่อการนี้ให้มีอำนาจประกาศได้ การใดที่มีได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ หรือไม่เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจวินิจฉัยสั่งการตามที่เห็นสมควร แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙



(ศาสตราจารย์ ดร. นพ. กระแส ชนวงค์)

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 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาดังแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๙ เป็นต้นไป

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

“ข้อ ๑๐.๑๐ สภานิสิต แบ่งออกได้ ดังนี้

๑๐.๑๐.๑ นิสิตปกติ ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป

๑๐.๑๐.๒ นิสิตรอทบทวน ได้แก่ นิสิตที่มีผลการเรียนและการสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมเฉลี่ยน้อยกว่า ๒.๐๐”

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

“ข้อ ๑๘.๘ มีผลการเรียนอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

๑๘.๘.๑ เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

๑๘.๘.๒ เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

๑๘.๘.๓ เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไปยังมีค่าระดับสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕”

สำเนาถูกต้อง

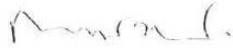
(นางสาวพรเพ็ญ อ่อนศรี)

นิติกร

/ข้อ ๕ ให้อธิการบดี...

ข้อ ๕ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ หรือมิได้กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้วินิจฉัยชี้ความและให้ถือเป็นที่สุด และในการนี้ให้มีอำนาจในการออกประกาศ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๐



(ศาสตราจารย์นายแพทย์ ดร.กระแส ชนวงศ์)
นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวพรเพ็ญ อ่อนศรี)

นิติกร



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559
(แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ 3
พ.ศ. 2561

.....

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 เพื่อเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการขอย้ายสาขาวิชาของนิสิตระดับปริญญาตรี และการให้อนุปริญญาหรือปริญญาตรีสำหรับนิสิตที่ไม่สำเร็จการศึกษาตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 14(2) และมาตรา 46 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ.2533 ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยนเรศวร ในการประชุมครั้งที่ 248 (6/2561) เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2561 จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ 1 ข้อบังคับนี้ เรียกว่า ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2561

ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้กับนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกความในข้อ 17 แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

“ข้อ 17 การย้ายสาขาวิชา

17.1 นิสิตที่ประสงค์จะขอย้ายสาขาวิชาภายในคณะหรือระหว่างคณะ ต้องเรียนตามแผนการศึกษาในคณะเดิมมาแล้วอย่างน้อยหนึ่งภาคการศึกษาปกติ

17.2 ให้กำหนดหลักเกณฑ์การย้ายสาขาวิชา และทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

/17.3 ...

17.3 ให้มีคณะกรรมการพิจารณาการย้ายสาขาวิชาระหว่างคณะของนิสิตระดับปริญญาตรี โดยมีอธิการบดีหรือรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายเป็นประธานคณะกรรมการ คณบดี/ผู้อำนวยการวิทยาลัยที่นิสิตประสงค์จะย้ายออกจากสาขาวิชาเดิมและย้ายเข้าสาขาวิชาใหม่เป็นกรรมการ ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษาเป็นเลขานุการ และหัวหน้างานทะเบียนนิสิตและประมวลผลเป็นผู้ช่วยเลขานุการ

ในกรณีนิสิตขอย้ายสาขาวิชาภายในคณะ/วิทยาลัย เมื่อคณะ/วิทยาลัยพิจารณาในเบื้องต้นแล้ว ให้เสนอมหาวิทยาลัยพิจารณา

17.4 การย้ายสาขาวิชาภายในคณะหรือระหว่างคณะจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย และต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนวันเปิดภาคการศึกษาที่นิสิตประสงค์จะย้ายไป

17.5 เมื่อนิสิตได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว รายวิชาที่เคยเรียนมาอาจนำมาคำนวณหาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ได้”

ข้อ 4 ให้ยกเลิกความในข้อ 20 แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

“ข้อ 20 สภามหาวิทยาลัย เป็นผู้พิจารณาอนุมัติปริญญาหรืออนุปริญญา เมื่อสิ้นทุกภาคการศึกษา

20.1 นิสิตต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 19.2

20.2 นิสิตที่มีคุณสมบัติไม่ผ่านเกณฑ์ตามข้อ 19.2 มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาให้เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญาหรือปริญญาตรีได้ ทั้งนี้ นิสิตต้องศึกษาและสอบผ่านรายวิชาต่างๆ รวมทั้งมีจำนวนหน่วยกิตอยู่ในเกณฑ์ระดับอนุปริญญาหรือปริญญาตรี ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดและให้ทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

20.3 นิสิตที่ไม่สำเร็จการศึกษาตามแผนการศึกษาที่หลักสูตรกำหนดให้อนุมัติในวันที่มีผลการเรียนโดยสมบูรณ์ ในภาคการศึกษานั้นๆ เป็นวันสำเร็จการศึกษา และในภาคการศึกษานั้น นิสิตต้องมีสถานภาพการเป็นนิสิตด้วย”

/ข้อ 5 ...

ข้อ 5 ความอื่นใดนอกเหนือจากนี้ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษา
ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาในระดับปริญญาตรี (แก้ไขเพิ่มเติม)
ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560 ทุกประการ

ประกาศ ณ วันที่ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2561



(ศาสตราจารย์นายแพทย์ ดร.กระแส ชนวงศ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก 8

ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

**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 ปฏิบัติตนให้มีความซื่อสัตย์สุจริต กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.2.1 สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จในระหว่างการเรียนรู้การสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น
- 1.2.2 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือกรณีศึกษาของบุคคลตัวอย่างที่ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- 1.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงการ ที่ใช้แนวคิดวิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านจิตสาธารณะ

1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.3.1 กำหนดวิธีการประเมินผลหรือคะแนนในเรื่องการแสดงออกทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้ในรายวิชา การมาเรียน ส่งงานตรงเวลา และไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษาในการเรียน
- 1.3.2 กำหนดวิธีการประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ ทางวิชาชีพ หรือประสิทธิผลของการเข้าร่วมกิจกรรมด้านจิตสาธารณะ

2. ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

- 2.1.2 อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์
- 2.1.3 เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้
- 2.1.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

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 ศึกษาออกสถานที่ (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 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 และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
- 3.1.2 สรุประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
- 3.1.3 ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม

- 3.1.4 ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
- 3.1.5 ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจรรณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
- 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 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 ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีมและการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้
- 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 ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
- 4.1.3 เตรียมตัวเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.2.1 ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม
- 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 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.3.1 ประเมินความรับผิดชอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ

4.3.2 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน

4.3.3 ประเมินทัศนคติของการใช้ชีวิตและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการใช้แบบสอบถามหรือแบบประเมินตนเอง

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1.1 ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา

5.1.2 เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูลประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม

5.1.3 สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข 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 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

5.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบสัมมนา (Seminar)

5.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3.1 ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

- 5.3.2 ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเสนองานจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย 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

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

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ปรับปรุงข้อความ	การเปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
คุณธรรมจริยธรรม	1.1	มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร	จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร	ปรับข้อความ		
คุณธรรมจริยธรรม	1.2	มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	ปรับข้อความ		
คุณธรรมจริยธรรม	1.3	มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย	ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย	เพิ่มและปรับข้อความ	เพื่อให้สอดคล้องกับ TQF มหาวิทยาลัยนเรศวร ข้อ 1.4	
ความรู้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์	อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้	ปรับข้อความ		
ความรู้	2.2	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์	อธิบายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์	ปรับข้อความ		
ความรู้	2.3	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบัน	เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้	ปรับข้อความ		

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ปรับปรุงข้อความ	การเปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
ความรู้	2.4	มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	ปรับข้อความ		
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้	ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้	ปรับข้อความ		
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้	สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้	ปรับข้อความ		
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม	ปรับข้อความ		
ทักษะทางปัญญา	3.4	สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด	ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด	ปรับข้อความ		

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ปรับปรุงข้อความ	การเปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
ทักษะทางปัญญา	3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์	ปรับข้อความ		
ทักษะทางปัญญา	3.6	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 สามารถบริหารงานทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง มีความเข้าใจด้านเศรษฐศาสตร์และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ	ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์	แก้ไขข้อความ	เพื่อให้สอดคล้องกับ COE Graduate Profile ด้าน การบริหารโครงการฯ ได้ชัดเจนมากขึ้น	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน	ปรับข้อความ		
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพหรือต่างวัฒนธรรม	ปรับข้อความ		

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ปรับปรุงข้อความ	การเปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	ปรับข้อความ		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ใน การศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา	ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และ วิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา	ปรับข้อความ		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอ	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม	ปรับข้อความ		
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงาน วิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	ปรับข้อความ		



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการ สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา โทรศัพท์ 0-5596-4009
 ที่ อว0603.09.01(4)/๑๘๗ วันที่ ๒๐ ตุลาคม ๒๕๖๔
 เรื่อง มาตรฐานผลการเรียนรู้ ๕ ด้านของคณะวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๖๕



4.9

๑) เรียน คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

ตามที่ หน่วยวิชาการได้ดำเนินการจัดประชุมร่วมกับผู้รับผิดชอบหลักสูตรระดับปริญญาตรี
 ทุกหลักสูตร เรื่องมาตรฐานผลการเรียนรู้ ๕ ด้านของคณะวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒๐ ตุลาคม
 ๒๕๖๔ แล้วนั้น

เพื่อให้การดำเนินการดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์นำเรื่อง
 เข้าที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อพิจารณาต่อไป (ตามเอกสารแนบ)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ รียมมงคล)
 รองคณบดีฝ่ายวิชาการและพัฒนาคุณภาพ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แอ้มแมน)
 คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

๒๐ ต.ค. ๒๕๖๔

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

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

ด้าน	ข้อ ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	การ เปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยมพื้นฐานและจรรยาบรรณ วิศวกร	คงเดิม		
คุณธรรม จริยธรรม	1.2	มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	คงเดิม		
คุณธรรม จริยธรรม	1.3	มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิต สาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย	เพิ่ม	เพื่อให้สอดคล้องกับ TQF มหาวิทยาลัย นเรศวร ข้อ 1.1 และ 1.4	

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ.

2565

ด้าน	ข้อ ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	การ เปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
ความรู้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์	คงเดิม		
ความรู้	2.2	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่าง กว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของ งานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและ เศรษฐศาสตร์	คงเดิม		
ความรู้	2.3	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขา และตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบัน	คงเดิม		
ความรู้	2.4	มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและ ดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง	คงเดิม		
ทักษะทาง ปัญญา	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องใน การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้	คงเดิม		
ทักษะทาง ปัญญา	3.2	สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและ ดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้	คงเดิม		
ทักษะทาง ปัญญา	3.3	สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็น ในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม	คงเดิม		
ทักษะทาง ปัญญา	3.4	สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด	คงเดิม		

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ.

2565

ด้าน	ข้อ ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	การ เปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
ทักษะทาง ปัญญา	3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการ แก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณ์ญาณที่ดี และสร้างสรรค์	คงเดิม		
ทักษะทาง ปัญญา	3.6	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 สามารถ บริหารงานทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการ เปลี่ยนแปลง มีความเข้าใจด้านเศรษฐศาสตร์และมีคุณลักษณะ ของการเป็นผู้ประกอบการ	แก้ไข ข้อความ	เพื่อให้สอดคล้องกับ COE Graduate Profile ด้าน การ บริหารโครงการฯ ได้ ชัดเจนมากขึ้น	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตาม ศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะ ของการเป็นผู้ประกอบการ
ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	4.1	สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้าน สังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน	คงเดิม		
ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสห สาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ ทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้	คงเดิม		

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ.

2565

ด้าน	ข้อ ที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	การ เปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ พ.ศ. 2560
ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	4.3	ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมี ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้มีการพัฒนาตนเองใน สาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	คงเดิม		
ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	5.1	สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และ วิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการ แก้ปัญหา	คงเดิม		
ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปล ความหมายและนำเสนอ	คงเดิม		
ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ	คงเดิม		

ระเบียบวาระที่ 4.9 มาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2565

นำเสนอที่ประชุม คณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์

ครั้งที่ 19/2564 เมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2564

มติ

ที่ประชุมพิจารณาแล้วมีมติ

1. เห็นชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2565

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ ข้อ 3.6 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามศตวรรษที่ 21 สามารถ
บริหารงานทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยง และการเปลี่ยนแปลง มีความเข้าใจด้านเศรษฐศาสตร์ และ
มีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ ให้ปรับแก้ไขข้อความให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปจรรย์ ทองสินท)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและเครือข่ายสัมพันธ์

กรรมการและเลขานุการ

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิปริญญาตรี 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 ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการ/วิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์
- 2.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้
- 2.3 มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติ

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง
- 3.2 สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหา
- 3.3 สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาค้นคว้าข้อขัดข้อง โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ
- 3.4 มีวิจารณ์ความคิดแบบองค์รวม 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 เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้า และเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา
- 5.2 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน
- 5.3 สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

1 แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

เตรียมความพร้อมของนิสิตเข้าสู่การเรียนรู้โดยการจัดโครงการปฐมนิเทศในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปขึ้นเพื่อสร้างความพร้อมในการเข้าเรียนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและคณะกรรมการบริหารหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 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	บูรณาการเพิ่มเนื้อหาและกิจกรรมตามรอยเบื้องพระยุคลบาทของ สมเด็จพระนเรศวรมหาราช เพื่อสร้างนิสิตให้มีความกล้าหาญ ขยัน อดทน ซื่อสัตย์ เสียสละ กตัญญู ต่อแผ่นดิน

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 ความรับผิดชอบและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จในระหว่างการเรียนรู้การสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น
- 1.2.2 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือกรณีศึกษาของบุคคลตัวอย่างที่ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- 1.2.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงการที่ใช้แนวคิด วิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.3.1 กำหนดวิธีการประเมินผลหรือคะแนนในเรื่องการแสดงออกทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในรายวิชา การมาเรียน ส่งงานตรงเวลา และไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น ถ้าทำจะ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษาในการเรียน
- 1.3.2 กำหนดวิธีการประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ ทางวิชาชีพ หรือ ประสิทธิภาพของการเข้าร่วมกิจกรรมด้านจิตสาธารณะ

2 ด้านความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 2.1.1 มุ่งองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ โดยมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และรู้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับวิชาการที่ เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ ให้มีสติมีรสนิยมทางสุนทรียะทางศิลปะ และดนตรี และ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
- 2.1.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาให้มีความรู้รอบทั้ง ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการ แก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ เพื่อทำให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของ สถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม และสามารถอยู่รอดในการ เปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งนี้ เพื่อทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก
- 2.1.3 ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเอง และดำรงตน อย่างมีความสุขมี ความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงของ สถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของ ธรรมชาติดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

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 ศึกษาออกสถานที่ (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 พฤติกรรมการเรียนรู้

2.3.2 ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงาน
ตนเอง

2.3.3 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

2.3.4 ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ

2.3.5 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้รอบรู้

3 ด้านทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

3.1.1 สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง สามารถอยู่รอดในการ
เปลี่ยนแปลงในอนาคต ทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน
และสังคมโลก

3.1.2 สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจาก
แหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ นำความ
รอบรู้ทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดการ
รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ
รักสิ่งแวดล้อม

3.1.3 สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาคอนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี
ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

3.1.4 มีวิจรรย์ญาณ คิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่าง
มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหา
ความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรมมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตาม
ศตวรรษที่ 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 ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีมและการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

- 3.3.3 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
- 3.3.4 ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา
- 3.3.5 ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้

4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1.1 มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น
- 4.1.2 มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ
- 4.1.3 มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทย และสังคมโลก ปรับตัวให้อยู่ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรมได้

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ

รับผิดชอบ

- 4.2.1 ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม
- 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 และ

ความรับผิดชอบ

- 4.3.1 ประเมินความรับผิดชอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ
- 4.3.2 ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน
- 4.3.3 ประเมินทัศนคติของการใช้ชีวิตและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการใช้แบบสอบถาม 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 ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
- 5.2.7 ใช้การเรียนการสอนแบบสัมมนา (Seminar)

5.3 วิธีการจัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.3.1 ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย 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. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	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
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																	
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	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●			●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	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
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																	
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																	
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●		●		●		●	●			●	●		●		●	●
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	●						●	●				●					●
001233 ไทยกับประชาคมโลก	●				●		●	●			●			●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	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
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																	
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	●						●	●			●	●					●
001275 อาหารและวิถีชีวิต	●						●	●			●						
001277 พฤติกรรมมนุษย์	●						●	●			●	●		●			●
001278 ชีวิตและสุขภาพ	●						●				●	●		●			●
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●				●		●	●			●			●		●	●
001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน	●				●		●	●			●	●		●			●
001292 วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21	●		●				●	●			●	●				●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	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
กลุ่มวิชาพลานามัย																	
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย	●						●				●	●		●			●

ตารางเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565 กับรายวิชาศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1 (ELO 6,7,8)			2 (ELO 1 , 11 , 12)				3 (ELO 1, 2, 3, 4, 5, 11)						4 (ELO 6, 7, 9,12)			5 (ELO 2 , 5 , 10)		
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		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●
001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร		●	●	●	●			●	●	●				●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1 (ELO 6,7,8)			2 (ELO 1 , 11 , 12)				3 (ELO 1, 2, 3, 4, 5, 11)						4 (ELO 6, 7, 9,12)			5 (ELO 2 , 5 , 10)		
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
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		●	●	●	●			●						●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1 (ELO 6,7,8)			2 (ELO 1 , 11 , 12)				3 (ELO 1, 2, 3, 4, 5, 11)						4 (ELO 6, 7, 9,12)			5 (ELO 2 , 5 , 10)		
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
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		●	●					●						●	●	●			●
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001252 นเรศวรศึกษา		●	●		●			●						●	●	●			●

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1 (ELO 6,7,8)			2 (ELO 1 , 11 , 12)				3 (ELO 1, 2, 3, 4, 5, 11)						4 (ELO 6, 7, 9,12)			5 (ELO 2 , 5 , 10)		
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
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		●	●	●	●			●						●	●	●			●
001292 วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21		●	●		●		●	●							●	●		●	●

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																		
	1 (ELO 6,7,8)			2 (ELO 1 , 11 , 12)				3 (ELO 1, 2, 3, 4, 5, 11)						4 (ELO 6, 7, 9,12)			5 (ELO 2 , 5 , 10)		
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
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 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- (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 การทำโครงการ ที่ใช้แนวคิดวิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านจิตสาธารณะ

2.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ใช้การสังเกตพฤติกรรม เช่น การแต่งกาย การเข้าเรียนตรงเวลา การปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย
- (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 พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน คณิตศาสตร์
- (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 โดยให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นจากการเขียนรายงานหลังจากได้ทดสอบความคิดกับผู้อื่นและถ่ายทอดออกมาเป็นผลงาน
- (5) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความจริงแบบวิทยาศาสตร์ และใช้สถิติสนับสนุนการที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการ
- (6) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นกรณีปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ เลือกวิธีการ และแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ผู้สอน
- (7) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนได้องค์ความรู้ทันกับสถานการณ์ปัจจุบัน
- (8) ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ

2.2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- (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 เพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม 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 การแสดงความคิดเห็นในการรวมอภิปรายในชั้นเรียน และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
- (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) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์
- (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) ปลุกฝังจรรยาบรรณทางวิชาชีพในการเรียนการสอนวิชาที่เกี่ยวข้อง
ELO2	จำแนก อธิบาย และยกตัวอย่างหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประยุกต์และเชื่อมโยงใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ หรือสร้างสรรค์ผลงาน ต่อยอดหรือพัฒนาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้	(1) มีการปรับพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สำคัญ (2) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (3) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปราย หรือ ระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (4) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาจริง (5) จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในห้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงาน ต่อยอดหรือพัฒนาองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้
ELO3	คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์	(1) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปราย หรือ ระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (2) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาจริง
ELO4	ตั้งโจทย์วิจัย พิสูจน์สมมุติฐานของการวิจัย ตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์	(1) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาจริง (2) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน
ELO5	แสดงออกซึ่งทักษะอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 นอกเหนือจากความรู้ความสามารถทางวิชาการ	(1) จัดให้มีการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพในอนาคต (2) เชิญวิทยากรจากภาคประกอบการมาให้แนวคิดเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมก่อนสำเร็จการศึกษา
ELO6	แสดงออกซึ่งความใฝ่รู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง แสดงออกซึ่งการรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างเพื่อหาทางแก้ปัญหาร่วมกัน และ แสดงออกซึ่งความสามารถในการทำงานเป็นทีม	(1) เน้นการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนมีการค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ มีการทำงานเป็นทีม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร		แผนการเตรียมความพร้อม
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) จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานทางวิชาการ เช่น กิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์ กิจกรรมวิทยาศาสตร์วิชาการ (3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าร่วมประกวดโครงการต่าง ๆ ที่ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ (4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ (5) มีการประสานงานกับสถานประกอบการเพื่อรองรับการฝึกปฏิบัติงานของนิสิตในหลักสูตร (6) ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน การแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงกระบวนการเพื่อให้เกิดทักษะในวิชาชีพและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน
ELO9	สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ และนำเสนอผลงาน หรือผลงานวิจัยด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ	(1) ส่งเสริมการใช้ตำราภาษาอังกฤษประกอบการเรียนการสอน (2) ส่งเสริมให้มีการเรียนการสอน การบรรยายเป็นภาษาอังกฤษในรายวิชาเฉพาะด้าน (3) มีรายวิชาสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ และการสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน เป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตร (4) เชิญผู้เชี่ยวชาญชาวต่างชาติมาบรรยายเพื่อให้ความรู้แก่นิสิตในหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ (5) สนับสนุนให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติ
ELO10	บัณฑิตของหลักสูตรแสดงออกซึ่งความอดทน ไม่เลื่องงาน 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 และปฏิบัติหน้าที่ตาม

จรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

3.2.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านความรู้

ELO2 จำแนก อธิบาย และยกตัวอย่าง หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนประยุกต์และเชื่อมโยงใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ หรือสร้างสรรค์ผลงาน ต่อยอดหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางคณิตศาสตร์ได้

ELO8 สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้บุคคลอื่นรู้และเข้าใจได้ ทั้งยังนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

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 ไม่เลื่องงาน มุ่งมั่นในความสำเร็จ มีจิตสาธารณะ และเป็นที่ยอมรับ

3.2.5 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ELO7 แสดงออกซึ่งทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการประยุกต์ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ประมวลผลและนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ELO8 สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้บุคคลอื่นรู้และเข้าใจได้ ทั้งยังนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

ELO9 สามารถฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ และนำเสนอผลงาน หรือผลงานวิจัยด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4 ฝั่งแสดงความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ สัมพันธระหว่าง บุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	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 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ ขยันหมั่นเพียร และซื่อสัตย์สุจริต	1.2	มีวินัย ความเป็นรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ ขยันหมั่นเพียร และซื่อสัตย์สุจริต	1.3	มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีจิตสาธารณะ ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย
คุณธรรม จริยธรรม	1.2	มีระเบียบวินัยและตรงต่อเวลา	1.2	มีวินัย ความเป็นรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 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 วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์
ความรู้	2.2	มีความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	2.2	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ความรู้	2.3	สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคณิตศาสตร์	2.3	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและตระหนักถึงงานวิจัยในปัจจุบัน
ความรู้	2.4	มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต ดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบน	2.4	มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
		พื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมถึงมีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก		
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์	3.2	สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
ทักษะทางปัญญา	3.2	นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะทางปัญญา	3.3	มีความใฝ่รู้ มีวิจรรย์ญาณคิดแบบองค์รวมโดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ สามารถวิเคราะห์ และ สังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทยและสังคมโลก	3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจรรย์ญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ	3.6	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 สามารถบริหารงานทางวิศวกรรม โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง มีความเข้าใจด้านเศรษฐศาสตร์และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีภาวะผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	4.1	สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	4.3	ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	5.1	สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษา ค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการศึกษาค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.4	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.5	สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

ผลการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต 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 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (วท.บ. เคมี)

ปรับปรุงปี พ.ศ. 2565

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1) ตระหนักในคุณค่าของการมีจิตสาธารณะ ได้แก่การเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา และการมีความรับผิดชอบต่องานของตนเองและสังคม

(2) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นทีม และแก้ไขข้อขัดแย้งได้ 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) สามารถแสดงออกถึงการมีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ได้ และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

(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. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			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	●			●	●		●			●			●		
256223 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	●			●	●		●						●		
256234 เคมีอินทรีย์	●			●			●								
256254 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ		●		●	●		●								

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ TQF	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			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		
256257 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ	•	•			•					•			•		•
256343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้		•		•	•		•								
256345 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์และการนำไปประยุกต์ใช้	•	•			•					•			•		•

ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) กับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	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 มีความรับผิดชอบต่อ ผลจากการวิจัย และไม่มีอคติต่อการรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผลจาก การวิจัย	●		●								●				
ELO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟัง และเคารพต่อความคิดเห็นที่ แตกต่าง		●								●	●	●			
ELO3 อธิบายทฤษฎี และทำปฏิบัติการทางวิชาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์พื้นฐาน (เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ เทคโนโลยีสารสนเทศ และชีวเคมี) ได้อย่างถูกต้อง				●									●	●	
ELO4 อธิบายทฤษฎี และคำนวณทางเคมี 4 สาขา (เคมีอินทรีย์ เคมี อนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ และเคมีวิเคราะห์) และเคมีประยุกต์ได้อย่าง ถูกต้อง				●	●								●	●	
ELO5 อธิบายระบบบริหารจัดการคุณภาพ ISO และมาตรฐานความ ปลอดภัยห้องปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง					●										
ELO6 ทำปฏิบัติการทางเคมี และใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี (เคมี อินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีประยุกต์) ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการเคมี					●					●	●				●

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	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
ELO7 นำความรู้ทางเคมีมาประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง แก้ปัญหา และอภิปรายผลที่เกิดจากการทำปฏิบัติการเคมี					●	●				●	●		●	●	●
ELO8 นำความรู้ทางเคมี สถิติ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข และ วิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน และการ ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์							●	●			●		●	●	●
ELO9 สื่อสารความรู้ทางวิชาการทั้งรูปแบบการเขียน การบรรยาย รวมทั้งการสื่อสารในชีวิตประจำวันโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้อย่างถูกต้อง				●									●		
ELO10 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม														●	●
ELO11 เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาหรือต่อ ยอดการทำงาน						●		●	●						●

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 เคมีสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	•	•	•				•	•			
256106 เคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์	•		•								
256116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์	•	•	•		•		•	•			
256121 เคมีอินทรีย์	•			•							•
256122 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	•	•				•	•	•	•		
256221 เคมีอินทรีย์ 1	•			•							•
256223 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	•	•			•	•	•	•	•		
256234 เคมีอินทรีย์	•			•							
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 และการมีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม	1.2	มีวินัย ความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	ตระหนักในคุณค่าของการมีจิตสาธารณะ ได้แก่การเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัย การตรงต่อเวลา และการมีความรับผิดชอบต่อนตนเองและสังคม	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 ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง และเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ความรู้	2.3	ให้มีการประยุกต์ความรู้ พัฒนาทักษะ และสามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและพอเพียง	2.4	มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีที่สำคัญมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงให้เกิดการปรับเปลี่ยนเข้ากับสังคมโลก	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถแสดงออกถึงการมีวิจารณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ได้ และก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์	3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.3	มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำมาสร้างผลงานนวัตกรรมเพื่อให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ	3.6	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 สามารถบริหารงานทางวิศวกรรมโดยคำนึงถึงความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง 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

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทั้งจากฐานข้อมูลสารสนเทศทั้งในและต่างประเทศ	5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
ความรู้	2.1	ให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา รวมทั้งการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	มีทักษะในการสื่อสาร สามารถถ่ายทอดความรู้ นำเสนอผลงาน ทั้งในรูปแบบการเขียน การบรรยาย และการอภิปรายได้อย่างถูกต้องชัดเจน และรู้เท่าทัน	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 กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ รายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นิสิตได้สร้างภาวะผู้นำ และการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี - มีกติกาก่อนที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียน ตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้น เรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น - มีโครงการพัฒนาศักยภาพให้นิสิตได้นำความรู้ทาง ฟิสิกส์ไปขับเคลื่อนเชื่อมโยงในทางปฏิบัติให้เกิด คุณค่าเชิงวิชาการ เศรษฐกิจและสังคม
1.3 จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	กำหนดให้ในบางรายวิชา มีการสอดแทรกเรื่อง คุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณ วิชาชีพ เพื่อให้นิสิตได้ตระหนักถึงและปฏิบัติตาม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม
นอกจากนั้นสาขาวิชาฟิสิกส์ยังมีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน นิสิตจึงจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่
เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชาต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5
ข้อ เพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้าน
คุณธรรม 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 เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ มีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้ เพื่อนักศึกษาจะได้นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปเชื่อมโยงในทางปฏิบัติ เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ โดยมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และรู้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับวิชาการที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ ให้นักศึกษามีสนิมทางสุนทรียะทางศิลปะ และดนตรี และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
- (2) มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชาให้มีความรู้รอบทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้ เพื่อทำให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม และสามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งนี้เพื่อทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก
- (3) ให้มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเอง และดำรงตนอย่างมีความสุข มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้าน

กายภาพ 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 นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้ด้วยตนเอง ดังนั้นนิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาฟิสิกส์ ในขณะที่สอนนิสิตนั้น อาจารย์ต้องเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหารวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นิสิตต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- (1) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง สามารถอยู่รอดในการ เปลี่ยนแปลงในอนาคต ทำให้เกิดการปรับตัวให้เข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก
- (2) สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจาก แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ในการแก้ไขปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ นำความรอบรู้ทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดการรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รัก ธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม
- (3) สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาคอนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

- (4) มีวิจารณ์ความคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ไม่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ
- (5) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- กรณีศึกษาทางฟิลิกส์ที่ทันต่อยุคสมัย
- การอภิปรายกลุ่ม
- ให้นิสิตมีโอกาสได้ปฏิบัติจริง

2.3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

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

- (1) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น
- (2) มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตใจ
- (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 การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 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. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	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 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิเวศ เบื้องต้น	●					●	●			●								●			

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความ เชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และทำกิจกรรมที่มุ่งสู่ความสำเร็จของงาน ปฏิบัติตนเป็นตรงต่อเวลา และมีจิตสาธารณะ	1.2	มีวินัย รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 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 ข้อบังคับที่เกี่ยวกับวิชาการที่เปลี่ยนแปลงตาม	2.2	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง และเป็นระบบ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความ เชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
		สถานการณ์ ให้นิสิตมีรสนิยมทางสุนทรียะทางศิลปะ และดนตรี และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน		
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 วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง สามารถอยู่รอดในการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทำให้เกิดการปรับตัวเข้ากับสังคมไทย สังคมอาเซียน และสังคมโลก	3.1	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความ เชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ นำความรู้ทั้งด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดความรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทำให้รักโลก รักธรรมชาติ รักสิ่งแวดล้อม	3.2	สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาค้นคว้าที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาควิปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ	3.5	สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณ์งานที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีวิจารณ์งานคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21 และมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการ	3.4	สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีวิจารณ์งานคิดแบบองค์รวม 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

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความ เชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	4.2	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาหรือต่างวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ	4.3	ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก ปรับตัวให้อยู่ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรมได้	4.1	สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา	5.1	สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ใน การศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน	5.2	สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียนและการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความ เชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.4	มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่าง เหมาะสม	5.3	มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศ

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 เขาใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม 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 และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหา ของสาขาวิชา เฉพาะทางด้านวิศวกรรม
- 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3 ทักษะทางปัญญา

- 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจ ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนา นวัตกรรม หรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- 3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและ ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่ เหมาะสม
- 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัว และส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและ อำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาด้านการงานต่างๆ
- 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทาง

วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อม
ต่อสังคม

5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อ การแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

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 บนค่านิยม พื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
คุณธรรม จริยธรรม	1.1	เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต	1.3	ปฏิบัติตนให้มีความขยันหมั่นเพียร กล้าหาญและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มี จิตสาธารณะ และมีความเป็นไทย
คุณธรรม จริยธรรม	1.2	มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและ ข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	1.2	ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
คุณธรรม จริยธรรม	1.3	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถ แก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงานเดี่ยว และการ ทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขา วิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
คุณธรรม จริยธรรม	1.4	สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรม ต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม	2.2	อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้าน วิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจศาสตร์
คุณธรรม จริยธรรม	1.5	มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมใน แต่ละสาขตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	1.1	จัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และวิชาชีพ บนค่านิยม พื้นฐานและจรรยาบรรณวิศวกร
ความรู้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	2.1	อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และ วิศวกรรมศาสตร์ได้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง

engineer_m1.pdf (mua.go.th)

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ความรู้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้ พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ความรู้	2.2	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและ ปฏิบัติ ในเนื้อหาของวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	2.1	อธิบาย พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และ วิศวกรรมศาสตร์ได้
ความรู้	2.3	สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่ เกี่ยวข้อง	2.2	อภิปราย ประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมิน ผลกระทบของงานด้าน วิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ความรู้	2.4	สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการ ประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหา ทางด้านวิศวกรรม
ความรู้	2.5	สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไข ปัญหาในงานจริงได้	3.1	ประยุกต์ใช้ความรู้ พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไข ปัญหาได้
ทักษะทางปัญญา	3.1	มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	3.5	ศึกษา ปัญหาที่ซับซ้อนและ เสนอแนวทาง ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความ ต้องการ	3.2	สรุป ประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้ง วิเคราะห์และแปลผล ข้อมูลได้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง

[engineer_m1.pdf \(mua.go.th\)](#)

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ได้อย่างเหมาะสม มีวิจรรย์ญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บ รวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	3.4	ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัด ด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ได้อย่างเหมาะสม มีวิจรรย์ญาณที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.5	สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	2.3	เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบัน ได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม

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 และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเอง และของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเอง และของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.3	สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	4.3	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยล้าพั้งและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.4	รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม

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	4.5	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 และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.4	มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมาย โดยใช้สัญลักษณ์	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

อ้างอิง

[engineer_m1.pdf \(mua.go.th\)](http://engineer_m1.pdf(mua.go.th))

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
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	
ความรู้	2.1	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ และรู้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับวิชาการ/วิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์	2.1	อธิบายพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ได้
ความรู้	2.1	มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาอย่างกว้างขวางเป็นระบบ และรู้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงธรรมเนียมปฏิบัติ กฎระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับวิชาการ/วิชาชีพที่เปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์	2.2	อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมินผลกระทบของงานด้าน วิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ความรู้	2.2	มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้	2.3	เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ความรู้	2.3	มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติ	2.2	อภิปรายประเด็นความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และ ประเมิน ผลกระทบของงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์
ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง	3.1	ประยุกต์ใช้ ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ในการแก้ไขปัญหา	3.2	สรุป ประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้ง วิเคราะห์และแปลผล ข้อมูลได้
ทักษะทางปัญญา	3.2	สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ในการแก้ไขปัญหา	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรม ที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาค้นหาข้อขัดข้อง โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ	3.4	ออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง ๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
ทักษะทางปัญญา	3.3	สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาค้นหาข้อขัดข้อง โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ	3.5	ศึกษาปัญหา ที่ซับซ้อนและ เสนอแนวทาง ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มี วิจารณ์ งานที่ดีและสร้างสรรค์
ทักษะทางปัญญา	3.4	มีวิจารณ์งานคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม	3.1	ประยุกต์ใช้ ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	4.2	ทำหน้าที่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงานเดี่ยว และการทำงาน

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
				ในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	4.3	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.2	มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเอง ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ	4.3	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม
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	ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษา ค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.2	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม

กรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านของคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร

ด้าน	ข้อที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.3	สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพวิศวกรรมและสังคม โดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทาง วิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมี ประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่าง ชัดเจน

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ลำดับ	ลักษณะสมบัติ (Attribute)	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร (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 การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้	3.5	ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณ์งานที่ดีและสร้างสรรค์
4	การสืบค้น (Investigation)	สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
5	การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage)	สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทฤษฎีกร และใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่าง ๆ	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม

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 และใช้เครื่องมือทันสมัยทาง วิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของ งานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่าง ๆ	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปล ความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
6	วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society)	สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ได้รับ มาประเมินประเด็นและ ผลกระทบต่าง ๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมายและวัฒนธรรม ที่ เกี่ยวพันกับการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
7	สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability)	สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหางานทางวิศวกรรมในบริบทของ สังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ ยั่งยืน	4.1	ออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
8	จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics)	สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมี สำนึกรับผิดชอบต่อมาตรฐานการ ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	1.1	
9	การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work)	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงานเดี่ยว และการทำงานใน ฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงาน เดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มี ความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ลำดับ	ลักษณะสมบัติ (Attribute)	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
10	การสื่อสาร (Communication)	สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพวิศวกรรมและสังคม โดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรม และเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน
11	การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance)	สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจ หลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	3.6	ประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ โดยคำนึงถึงความเสี่ยง การเปลี่ยนแปลง และเศรษฐศาสตร์
12	การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning)	ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพังและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	2.3	เชื่อมโยงความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะสาขาและงานวิจัยในปัจจุบันได้

ผลการเรียนรู้ตามกรอบการรับรองมาตรฐานการศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE)

1. ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดกรอบความคิดของแบบจำลองทางวิศวกรรม หรือนิยามและประยุกต์วิธีการ กระบวนการ กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมในการทำงานได้

2. การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม

สามารถระบุปัญหา ตั้งสมการความสัมพันธ์ สืบค้นทางเอกสาร และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

3. การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา

สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบงานหรือกระบวนการ ทางวิศวกรรมตามความต้องการและข้อกำหนดงานโดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านสังคม ความปลอดภัย การอนามัยและสิ่งแวดล้อม หรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

4. การพิจารณาตรวจสอบ

สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผล งานและปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน ซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

5. การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย

สามารถสร้าง เลือกลง และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม และ เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดของเครื่องมือ และอุปกรณ์นั้น

6. การทำงานร่วมกันเป็นทีม

สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสหสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ ทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้

7. การติดต่อสื่อสาร

สามารถติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วย การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถ ออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน

8. กิจกรรมสังคม สิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน และวิชาชีพวิศวกรรม

มีความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมต่อบริบทของสังคมและ สิ่งแวดล้อม 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 กระบวนการ 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 ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่าง 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 แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม

เกณฑ์การรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาศาสตร์ (TABEE) สำหรับการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ปี 2562 - 2567

ข้อที่	ด้าน	ผลลัพธ์ของการศึกษา	ความเชื่อมโยง	ผลลัพธ์การเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ม.นเรศวร พ.ศ. 2565
5	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย	สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทฤษฎีการ อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดของเครื่องมือและอุปกรณ์นั้น	3.3	ใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
5	การใช้อุปกรณ์เครื่องมือทันสมัย	สามารถสร้าง เลือก และประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทฤษฎีการ อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย โดยคำนึงถึงข้อกำหนดและข้อจำกัดของเครื่องมือและอุปกรณ์นั้น	5.2	เลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
6	การทำงานร่วมกันเป็นทีม	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้	4.2	ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ หรือต่างวัฒนธรรม
7	การติดต่อสื่อสาร	สามารถติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรม วิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ตลอดจนสามารถออกคำสั่งและรับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน	5.3	สื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพวิศวกรรมและสังคม โดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ 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 บนค่านิยมพื้นฐาน และจรรยาบรรณวิศวกร

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	เตรียมตัวเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพังและเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม

ภาคผนวก 9

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาลัชนเรศวร

ความสอดคล้องระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ปรับปรุง ปี 2565 กับ คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (สภาวิศวกร)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร วิศวกรรมศาสตร บัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ปรับปรุง ปี 2565										
ลำดับ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. ความรู้ด้านวิศวกรรม	x		x								
2. การวิเคราะห์ปัญหา								x			
3. การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา											x
4. การสืบค้น				x					x		
5. การใช้เครื่องมือทันสมัย										x	
6. วิศวกรและสังคม											x
7. สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน											x
8. จรรยาบรรณวิชาชีพ					x						
9. การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม						x					
10. การสื่อสาร							x				
11. การบริหารโครงการและการลงทุน		x									
12. การเรียนรู้ตลอดชีพ										x	

ความสอดคล้องผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ปรับปรุง ปี 2565 กับ ผลการเรียนรู้ตาม
มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง ของหลักสูตร (ELOs) วิศวกรรม ศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรม วัสดุ ปรับปรุง ปี 2565	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
1				•				•											
2			•	•	•														
3				•				•											
4										•								•	
5	•																		
6													•		•				
7													•					•	•
8									•	•							•		
9												•						•	
10						•				•			•			•		•	
11		•	•		•		•				•	•		•					

ความสอดคล้องผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ ปรับปรุง ปี 2565 กับ ผลการเรียนรู้ตาม
มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) วิศวกรรมศาสตร บัณฑิต สาขาวิศวกรรม วัสดุ ปรับปรุง ปี 2565	ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2565																
	1				2			3				4			5		
	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
1					x			x									
2	x			x	x		x										
3					x			x									
4									x							x	
5		x															
6											x	x		x			
7											x					x	x
8									x						x		
9										x						x	
10						x			x		x		x	x		x	
11	x		x	x	x		x			x		x					

โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

Program Structure of Bachelor of Engineering Programme in Materials Engineering

Year 1		Year 2		Year 3		Year 4	
1 st semester	2 nd semester	1 st semester	2 nd semester	1 st semester	2 nd semester	1 st semester	2 nd semester
● วิชาศึกษาทั่วไป (001xxx) (001xxx) ● วิชาพื้นฐานคณิตาและ วิทยาฯ (252182) (256101) (256111) (261101) (261111) ● วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (301100)	● วิชาศึกษาทั่วไป (001xxx) (001xxx) (001xxx) ● วิชาพื้นฐานคณิตาและ วิทยาฯ (252183) (261102) (261112) ● วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (302111) (302151)	● วิชาศึกษาทั่วไป (001xxx) (001xxx) ● วิชาพื้นฐานคณิตาและ วิทยาฯ (252284) ● วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (301303) ● วิชาบังคับวิศวกรรม (309314) (309315) (309317) (309318)	● วิชาศึกษาทั่วไป (001xxx) (001281) ● วิชาพื้นฐานทาง วิศวกรรม (301304) (303206) (309212) ● วิชาบังคับวิศวกรรม (309210) (309211)	● วิชาศึกษาทั่วไป (001xxx) ● วิชาบังคับทางภาษา (300302) ● วิชาบังคับวิศวกรรม (301338) (309312) (309313) (309320) (309322) (301418)	● วิชาศึกษาทั่วไป (001xxx) ● วิชาพื้นฐานทาง วิศวกรรม (305171) ● วิชาบังคับวิศวกรรม (300301) (301313) (309319) (309416) (309494) ● วิชาเลือกทางวิศวกรรม (30xxxx)	● วิชาบังคับวิศวกรรม (309411) (309419) (309490) (309495) (309490) ● วิชาเลือกทางวิศวกรรม (30xxxx) ● วิชาเลือกเสรี (xxxxxx) (xxxxxx)	● สหกิจศึกษา (301491) หรือ (309496)
Expected Learning Outcomes มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์พื้นฐาน และด้านวิศวกรรม พื้นฐาน		Expected Learning Outcomes นิสิตมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทางวัสดุได้แก่ โลหะ เซรา มิก และพอลิเมอร์ และความรู้พื้นฐานทางการจัดการทางวิศวกรรม		Expected Learning Outcomes นิสิตความรู้ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาทาง วิศวกรรมวัสดุได้		Expected Learning Outcomes นิสิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา ให้สอดคล้องกับ สถานการณ์	
Program Learning Outcomes (Competence based education)	1. สามารถอธิบาย เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม 2. สามารถอธิบาย หลักการทางวิศวกรรม และการบริหารงาน โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานความ หลากหลายสาขาวิชาชีพ 3. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุ 4. สามารถใช้เทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ ระบุ และตรวจสอบ สมบัติของวัสดุ ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานทาง วิศวกรรมวัสดุ 5. สามารถทำงานอย่างมีจรรยาบรรณ และมีความรับผิดชอบทั้งต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม องค์กร และเศรษฐกิจ 6. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นกลุ่ม 7. สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดความรู้ด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมวัสดุให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้			8. สามารถประเมินความต้องการ วิเคราะห์ กำหนดแนวทาง เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยการ ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมวัสดุ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ 9. สามารถสร้าง ควบคุมการศึกษาหรือการทดลอง และใช้การตัดสินใจตามหลักการทางวิศวกรรมนำไปสู่ ข้อสรุป 10. มีทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยสามารถสืบค้น เรียนรู้ และประยุกต์ใช้ความรู้และ เทคโนโลยีที่ทันสมัยใหม่ 11. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และหลักการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อแก้ปัญหา หรือทำงานวิศวกรรม วัสดุ ให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยคำนึงถึงจริยธรรม มาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม ปังจัย สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ			
Philosophy: ความเป็นเลิศทางด้านวิศวกรรมวัสดุ มีคุณธรรม จริยธรรม รู้คุณค่าความเป็นไทย มุ่งใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ท้องถิ่น และประเทศชาติ							

ภาคผนวก 10

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง
ของหลักสูตร (ELOs) สู่รายวิชา

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) สู่วิชา

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป												
1.1 กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ												
001211	การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001212	การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	●						●				
001213	การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	●						●				
1.2 กลุ่มภาษาไทย												
001301	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ	●						●				
001302	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21	●						●				
001303	การอ่านในยุคดิจิทัล	●						●				
1.3 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศอื่นๆ												
001311	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001312	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001313	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001314	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001315	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001316	ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001317	ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001318	ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001319	ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001320	ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร	●						●				
001321	ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร	●						●				
1.4 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์												
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า							●			●	
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	●				●		●				
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	●										
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	●						●				
001227	ดนตรีวิถีไทยศึกษา	●										
001228	ความสุขกับงานอดิเรก	●										
001238	การรู้เท่าทันสื่อ	●						●				

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน	●										
001242	การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม	●					●					
001253	การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม	●	●			●						
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	●										
001331	นวัตกรรมเพื่อสังคม	●					●					
001332	การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล	●									●	
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●										
1.5 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์												
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	●				●						
001233	ไทยกับประชาคมโลก	●				●						
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	●										
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	●										
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต	●				●						
001237	ทักษะชีวิต	●				●	●					
001239	ภาวะผู้นำกับความรัก	●										
001251	พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม	●					●					
001252	นเรศวรศึกษา	●										
001254	ศาสตร์พระราชสำหรับการดำรงชีวิต	●										
001351	น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ	●				●		●			●	
001352	สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ	●										
1.6 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์												
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	●				●						
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	●									●	
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	●									●	
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	●				●						
001275	อาหารและวิถีชีวิต	●				●						
001277	พฤติกรรมมนุษย์	●				●						
001278	ชีวิตและสุขภาพ	●										
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●				●						
001291	การบริโภคในชีวิตประจำวัน	●				●						
001292	วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21	●				●						
1.7 กลุ่มวิชาพลานามัย												

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย	●					●					
2. หมวดวิชาเฉพาะ												
2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์												
252182	แคลคูลัส 1	●										
252183	แคลคูลัส 2	●										
252284	แคลคูลัส 3	●										
256101	หลักเคมี	●										
256111	ปฏิบัติการหลักเคมี	●			●		●					
261101	ฟิสิกส์ 1	●										
261111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	●			●		●					
261102	ฟิสิกส์ 2	●										
261112	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	●			●		●					
2.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม												
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน	●			●		●					
301303	สถิติวิศวกรรม	●	●									
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	●							●			
302151	เขียนแบบวิศวกรรม	●							●			
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น	●			●		●					
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	●							●			
309212	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	●		●								
2.3 วิชาเฉพาะด้าน												
2.3.1 วิชาบังคับ												
2.3.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม												
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี		●			●	●	●			●	
301304	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม		●			●						
301313	การควบคุมคุณภาพ		●						●			
301338	การจัดการโครงการ		●				●					
309210	โลหการกายภาพ	●		●								
309211	ปฏิบัติการทางวัสดุโลหะ			●	●		●					
309312	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ			●	●							
309313	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ	●		●								

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
309213	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์			●	●		●					
309214	วัสดุเซรามิก			●	●			●				
309215	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก			●	●		●					
309216	วัสดุพอลิเมอร์			●	●			●			●	
309319	การระบุคุณลักษณะของวัสดุและการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย			●	●					●	●	
309323	วัสดุเชิงประกอบ			●			●	●		●		
309324	การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ						●	●	●		●	●
309411	การเสื่อมสภาพของวัสดุ			●		●		●		●	●	
309419	วัสดุนาโน	●		●	●					●	●	
2.3.1.2 วิชาบังคับทางภาษา												
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ						●	●				
2.3.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม												
กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ												
309422	วิศวกรรมพื้นผิว			●			●	●			●	
309431	เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ			●			●	●			●	
309432	การวิเคราะห์ความวิบัติ			●				●	●	●		
309434	โลหะผง			●	●						●	
309436	โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ			●	●							
309437	การแข็งตัวและการหล่อ			●			●	●			●	
309438	วัสดุโลหะสมัยใหม่			●							●	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก												
309452	กระบวนการทางเซรามิก			●				●	●			
309453	เซรามิกขั้นสูง			●				●	●			
309456	เทคโนโลยีแก้ว			●	●		●					
309457	เซรามิกที่ใช้ทางการแพทย์			●				●			●	
309458	เทคโนโลยีฟิล์มบาง	●		●	●				●			●
309459	พื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	●		●	●				●			●
กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์												
309460	เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น			●	●			●			●	

รายวิชา		ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
309462	เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์			•			•	•		•		
309463	เทคโนโลยียาง			•	•			•			•	
309466	พอลิเมอร์ผสม			•			•	•		•	•	
309467	พอลิเมอร์ชีวภาพ			•	•			•			•	
309469	พอลิเมอร์คอลลอยด์			•	•			•			•	
กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ												
309470	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ			•			•	•			•	
309472	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ			•			•	•			•	
309480	วัสดุเพื่อการประยุกต์ใช้ทางสิ่งแวดล้อมและพลังงาน		•			•		•	•			•
309481	อุปกรณ์และวัสดุทางแสง			•					•	•		•
309483	วัสดุทางการแพทย์			•				•			•	
309484	วัสดุในประสิทธิภาพของมนุษย์						•	•	•		•	•
309485	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						•	•				•
3. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี												
309392	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1						•	•		•	•	
309495	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2				•		•	•	•	•	•	•
4. หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต												
309490	เตรียมสหกิจศึกษา					•	•	•				
5.สหกิจศึกษา/ฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ												
309491	สหกิจศึกษา		•	•	•	•	•	•	•		•	•
309496	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ		•	•	•	•	•	•	•		•	•