



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก/ความเชี่ยวชาญเฉพาะหลักสูตร	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	4
11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม	4
12. ผลกระทบจากการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	5
12.1 การพัฒนาหลักสูตร	5
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	5
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	6
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	8

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินงาน และโครงสร้างของหลักสูตร	
1. ระบบการจัดการศึกษา	12
2. การดำเนินการหลักสูตร	12
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	15
3.1 หลักสูตร	
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	15
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	15
3.1.3 รายวิชา	16
3.1.4 แผนการศึกษา	24
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	29
3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา	62
3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	63
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน)	68
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	69
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	71
2. การพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหมวดวิชาเฉพาะ	72
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	76
3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	76
3.2 หมวดวิชาเฉพาะ	80
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	89
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	89
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	89

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	91
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	91
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	
1. การบริหารหลักสูตร	92
2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน	93
3. การบริหารคณาจารย์	94
4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน	95
5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต	95
6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคมและ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	95
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	96
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	99
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	99
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	100
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	100
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	ตารางเปรียบเทียบ มคอ.1 สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
ภาคผนวก ข	ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2551 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555
ภาคผนวก ค	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
ภาคผนวก ง	ผล และสรุปผลการวิพากษ์หลักสูตร
ภาคผนวก จ	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2549
ภาคผนวก ฉ	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2549 (แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2549

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ช	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2549 (แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2551
ภาคผนวก ซ	ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๓
ภาคผนวก ฉ	ข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยกรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔
ภาคผนวก ชู	ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตร ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๔
ภาคผนวก ฎ	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย วินัยนิสิต พ.ศ. ๒๕๕๕

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะ/ภาควิชา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

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

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3. วิชาเอก/ความเชี่ยวชาญเฉพาะหลักสูตร

-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

150 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบเป็นหลักสูตรระดับ 2 ปริญญาตรี (หลักสูตร 4 ปี) ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ พ.ศ. 2551

6.3 คณะกรรมการ ของมหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- คณะกรรมการวิชาการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/2555

เมื่อวันที่ 21 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555

- สภาวิชาการอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 2/2555

เมื่อวันที่ 6 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 169(3/2555)

เมื่อวันที่ 25 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพ และมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) วิศวกรฝ่ายผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้องกับวัสดุโลหะ พอลิเมอร์ และ เซรามิก
- (2) วิศวกรควบคุมคุณภาพ ในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้องกับวัสดุโลหะ พอลิเมอร์ และเซรามิก
- (3) วิศวกรควบคุมกระบวนการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้องกับวัสดุโลหะ พอลิเมอร์ และเซรามิก
- (4) วิศวกรขาย
- (5) วิศวกรออกแบบ
- (6) นักวิจัย

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทาง วิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./ สัปดาห์ในปีการศึกษา)					
								หลักสูตร 2551	หลักสูตร 2555				
1.	นายทศพล ตรีรุจิราภาพงศ์	อาจารย์	Ph.D.	Mechanical Engineering	Osaka University	Japan	2554	4.5	13				
							วศ.ม.			วิศวกรรมโลหการ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549
							วศ.บ.			วิศวกรรมโลหการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2545
2.	นางสาวกฤษณา พูลสวัสดิ์	อาจารย์	วศ.ม.	เทคโนโลยีวัสดุ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2553	10	9				
				วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย			2547			

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในปัจจุบัน เศรษฐกิจของประเทศไทยได้อาศัยรายได้หลักที่สำคัญมาจากภาคอุตสาหกรรม การผลิต นอกเหนือจากภาคการค้า และการบริการ และภาคการเกษตร แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าร้อยละ 90 ของโรงงานอุตสาหกรรมภายในประเทศ เป็นอุตสาหกรรมการผลิต ที่มีขนาดกลาง และย่อม (SMEs) ซึ่งมีเงินลงทุนจำนวนไม่มาก ขาดเทคโนโลยีที่ทันสมัย และยังขาดการพัฒนาประสิทธิภาพของการจัดการการผลิต ระบบคุณภาพ และการจัดการทรัพยากรกระบวนการและผลผลิต ประกอบกับโรงงานขนาดใหญ่ที่มาจากการลงทุนของชาวต่างชาติ ในประเทศไทยมีความต้องการแรงงานไทยที่มีประสิทธิภาพที่จะมาช่วยดูแลควบคุมการผลิต และการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต ดังนั้นในการดำเนินการธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตไทยทั้งขนาดกลางและย่อม และขนาดใหญ่ใน โลกไร้พรมแดน และเผชิญกับเขตการค้าเสรี ธุรกิจจึงต้องการบุคลากรที่สามารถนำองค์ความรู้ เทคนิค เทคโนโลยี และเครื่องมือทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพและประสิทธิผลขององค์กรให้ดีขึ้น อันเป็นการสร้างความสามารถในการแข่งขันให้แก่องค์กรธุรกิจได้อย่างยั่งยืน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในการพัฒนาเศรษฐกิจไทยนั้นหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จำเป็นต้องมีการพัฒนาทางสังคม และวัฒนธรรมควบคู่กันไป สังคม และวัฒนธรรมของประเทศไทยมีความแตกต่างจากประเทศอื่น หรือแม้แต่ในสังคม และวัฒนธรรมของท้องถิ่นภาคเหนือตอนล่างก็แตกต่างจากท้องถิ่นอื่นๆ ดังนั้นในการผลิตบุคลากรที่เป็นวิศวกรวัสดุที่มีความรู้ความเข้าใจในสังคม และวัฒนธรรมไทยเป็น อย่างดี และสามารถใช้ความรู้ และความสามารถในด้านวิศวกรรมวัสดุมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา และปรับปรุงประสิทธิภาพขององค์กรได้อย่างเหมาะสมกับสังคม และวัฒนธรรมของท้องถิ่น และประเทศไทยจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มโอกาสการศึกษาให้กับนิสิตในท้องถิ่นภาคเหนือตอนล่างในการประกอบวิชาชีพเป็นวิศวกรวัสดุของท้องถิ่น และสามารถแก้ปัญหาคาราคาเขิน แรงงานวิศวกรวัสดุของประเทศ

12. ผลกระทบจากการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกทำให้การพัฒนาหลักสูตร จำเป็นต้องนำข้อมูลจากส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานประกอบการ ภาววิวัฒนาการของเทคโนโลยี สังคมส่วนรวม เป็นต้น มาพัฒนาหลักสูตรที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง และสามารถยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ โดยการมุ่งเน้นพัฒนาหลักสูตรที่สร้างบุคลากรทางวิศวกรรมวัสดุที่มีความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมวัสดุ มีความพร้อมในการรับ การถ่ายทอด และพัฒนาเทคโนโลยี นอกจากความรู้ความสามารถในเชิงวิศวกรรมวัสดุแล้ว ลักษณะของบัณฑิตที่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี มีคุณธรรม และจริยธรรม รวมทั้งสำนึกในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ก็เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการพัฒนาหลักสูตร

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรได้สอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เน้นการผลิตบัณฑิตให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการ และมีคุณธรรม จริยธรรม เป็นแบบอย่างที่ดีงามในการดำรงชีวิต และสร้างสรรค์สังคมให้เกิดความสงบ และสันติสุข มุ่งอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม ศิลปะ วัฒนธรรม และประเพณี ซึ่งมีพันธกิจ 4 ด้านของมหาวิทยาลัยดังนี้

1. ด้านการผลิตบัณฑิต

มหาวิทยาลัยนเรศวรมีภารกิจหลัก ที่ต้องทำการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทุกระดับ อย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตให้มีความรู้ และสามารถไปทำงานได้ทุกแห่งในโลก มีการพัฒนาความรู้พร้อมด้านอาจารย์ควบคู่ไปกับมาตรฐานทางวิชาการด้วย นอกจากนี้พัฒนาจิตสำนึก และยูติธรรมในฐานะมนุษย์ และพลเมืองดีของสังคมไทย และสังคมโลก

2. ด้านการวิจัย

มหาวิทยาลัยนเรศวรจะมุ่งการวิจัย และพัฒนาโดยเฉพาะการวิจัยประยุกต์ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่มีรูปแบบที่ซับซ้อนขึ้น ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยนเรศวรให้ความสำคัญสูงขึ้นแก่การวิจัยพื้นฐานควบคู่ไปกับการวิจัยประยุกต์ โดยจะต้องสร้างผู้นำในการทำวิจัย ดำเนินการในลักษณะหุ้นส่วน (Partnership) หรือการสร้างเครือข่าย (Networking) กับมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียง ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้นำไปสู่ความเป็นสากลได้เร็วขึ้นด้วย

3. ด้านการบริการวิชาการ

มหาวิทยาลัยนเรศวรจะมุ่งเน้นการบริการทางวิชาการในรูปแบบที่หลากหลายขึ้น โดยเฉพาะการให้บริการวิชาการแก่กลุ่มเป้าหมายที่มีกำลังซื้อสูง เช่น ภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรม รวมทั้งควรได้มีการพิจารณาเกี่ยวกับการลงทุนและดำเนินการร่วมกับภาคเอกชน

4. ด้านการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

มหาวิทยาลัยนเรศวรตระหนักดีว่าแนวโน้ม การผสมผสานทางวัฒนธรรม และการมีส่วนร่วม ในประชาคมโลกในด้านเศรษฐกิจมากขึ้น ทำให้การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมของสังคมไทยเป็น รากฐานของการพัฒนาอย่างมี คุณภาพ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น

หลักสูตรนี้มีรายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น ได้แก่

หมวดวิชาเฉพาะ

วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทุกวิชา จำนวน 21 หน่วยกิต

-252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus I

-252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

Calculus II

-252284 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)

Calculus III

-256101 หลักเคมี 4(3-3-7)

Principle of Chemistry

-261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-2-7)

Physics I

-261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-2-7)

Physics II

วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 4 รายวิชา จำนวน 13 หน่วยกิต

-302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)

Engineering Mechanics I

-302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5)

Engineering Drawing

-303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 4(3-3-7)

Introduction to Electrical Engineering

-305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

Computer Programming

วิชาบังคับ 4 รายวิชา จำนวน 6 หน่วยกิตแบ่งเป็น

วิชาบังคับทางวิศวกรรม 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิตคือ

-302321	กลศาสตร์ของของแข็ง 1 Mechanics of Solids I	3(3-0-6)
---------	---	----------

วิชาบังคับทางภาษาจำนวน 3 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิตคือ

-205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communication English for Specific Purposes	1(0-2-1)
-205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis	1(0-2-1)
-205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation	1(0-2-1)

13.2 การบริหารจัดการ

ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยมอบหมายให้ประธานกรรมการหลักสูตร เป็นผู้รับผิดชอบหลัก โดยทำงานประสานกับหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม หัวหน้าภาควิชาฯ ต่าง ๆ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และกองบริการการศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการดำเนินการด้านวิชาการ อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ของทางฝ่ายวิชาการมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิต ให้เป็นผู้มีความรู้และความสามารถในการจัดการทรัพยากรการผลิตอย่างเหมาะสม และบัณฑิตสามารถมีส่วนร่วมในการเพิ่มศักยภาพอุตสาหกรรมไทยให้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังนี้

1. มีทักษะ ความโดดเด่นในด้านการปฏิบัติงาน แก้ปัญหาปรับปรุงพัฒนา รวมทั้งออกแบบกระบวนการทางวิศวกรรมวัสดุ
2. มีความสามารถในการวิจัยทางด้านวิศวกรรมวัสดุ
3. มีความพร้อมในการรับ ถ่ายทอด ตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาทางด้านวิศวกรรมวัสดุ
4. มีความสามารถในการบูรณาการความรู้

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ และในการดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญ ดังนี้

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ดัชนีชี้วัด
1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ที่เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ	1. พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดย (1) สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน (2) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการเรียนการสอน (3) จัดสรรเงินงบประมาณเพื่อการพัฒนาห้องสมุดคณะ	1. ร้อยละของนิสิตในการเข้าใช้ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ 2. ร้อยละของรายวิชาที่มี E-learning 3. สัดส่วนงบประมาณเพื่อการพัฒนาห้องสมุด

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ดัชนีชี้วัด
	<p>(4) จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่พร้อมในการปฏิรูประบบการเรียนรู้ด้วยหลักความคิดปฏิบัติการเพื่อให้เห็น ให้คิด และได้ทำ แล้วจึงสอนให้เข้าใจถึงเหตุผลโดยใช้องค์ความรู้และทฤษฎี</p> <p>2. พัฒนาระบบการเรียนรู้อตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และ บูรณาการความรู้โดยรวม มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ โดย</p> <p>(1) จัดให้มีการปฏิรูประบบการเรียนภาษาต่างประเทศอย่างจริงจัง</p> <p>(2) จัดให้มีระบบ Tutorial</p> <p>(3) ส่งเสริมการใช้สื่อการสอนเป็นภาษาอังกฤษ (เฉพาะชั้นปีที่ 4)</p> <p>(4) มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน / ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะทางทุกรายวิชาไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง</p> <p>3. พัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาที่ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต (Competency Based Assessment) โดย</p> <p>(1) จัดให้มีการสอบ pre-test เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม</p>	<p>4. การรับรองห้องปฏิบัติการจากสภาวิศวกร</p> <p>1.1 มีการจัดโครงการอบรมภาษาอังกฤษ</p> <p>1.2 จำนวนนิสิตที่เข้าร่วมโครงการ</p> <p>2 จำนวนร้อยละของรายวิชาที่มีการสอนเสริม</p> <p>3 จำนวนรายวิชาที่มีการใช้สื่อการสอนเป็นภาษาอังกฤษ</p> <p>4 ร้อยละของรายวิชาเฉพาะทางที่มีการเชิญวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยาย</p> <p>1.1 จำนวนนิสิตที่เข้าร่วมสอบ</p> <p>1.2 ร้อยละของบัณฑิตที่สอบได้ใบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ดัชนีชี้วัด
<p>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในงานด้านวิศวกรรมวัสดุ และมีมาตรฐานในระดับสากลหรืออย่างน้อยไม่ต่ำกว่าที่ศร. กำหนด</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานสากล 2. เนื้อหาของหลักสูตรต้องสอดคล้องกับที่สภาวิศวกรกำหนด 3. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ 4. เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร 5. ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านต่างๆ ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้อาจเข้าทำงานได้ 6. จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรไปสู่ Problem Based Learning/Topic Based Learning แทน Content Based Learning 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีเอกสาร มคอ. 2, 3, 4 และ 5 ที่สมบูรณ์ 2. ผลการตรวจรับรองหลักสูตรจากทางสภาวิศวกร 3. เอกสาร มคอ.7 4. คำสั่งแต่งตั้งกรรมการพัฒนาหลักสูตร 5.1 รายงานผลการสำรวจความต้องการของผู้ประกอบการ 5.2 รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ 5.2 ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ 6.1 มีการฝึกงานในหลักสูตรและมีเอกสาร มคอ.4 และ 6 ที่สมบูรณ์ 6.2 การจัดทำโครงการของนิสิตระดับปริญญาตรีในหลักสูตร
<p>3. พัฒนาบุคลากรด้านการสอนและสนับสนุนการสอนให้มีความรู้และประสบการณ์เพียงพอเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการสอน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สนับสนุนบุคลากรด้านวิชาการให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก 2. สนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะโครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้เห็น ให้คิด ให้ค้นหา หลักการ (ทฤษฎี) และให้ปฏิบัติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 ปริมาณงานบริการวิชาการต่อจำนวนอาจารย์ในหลักสูตร 1.2 จำนวนโครงการบริการวิชาการ 2. สัดส่วนเงินงบประมาณที่สนับสนุน

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ดัชนีชี้วัด
	3. คณาจารย์มีการประเมินผลการสอนที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนด้วยตนเอง	3.1 เอกสาร มคอ. 5 และ 6 3.2 เอกสารการจัดทำแผนการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนจากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานในเอกสาร มคอ.7

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบการจัดการศึกษาในหลักสูตร

การจัดการศึกษาเป็นแบบทวิภาค ข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน ในรายวิชา 309391 ฝึกงานด้านวิศวกรรมวัสดุ และทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันและเวลาราชการปกติ ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับ มหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 (ภาคผนวก จ ฉ และ ช)

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 (ภาคผนวก จ ฉ และ ช)

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา มาเป็นการเรียนที่มีรูปแบบแตกต่างไป จากเดิมที่คุ้นเคย มีสังคมกว้างขึ้น ต้องดูแลตนเองมากขึ้น มีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริม หลักสูตรที่นิสิตต้องสามารถจัดแบ่งเวลาให้เหมาะสม

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

ปัญหาของนิสิตแรกเข้า	กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา
ปัญหาการปรับตัว	กำหนดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยดูแลเอาใจใส่ใกล้ชิด รวมทั้ง มีนิสิตรุ่นพี่คอยให้คำแนะนำในเรื่องการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย
วิธีการเรียนรู้ในมหาวิทยาลัย	มีการให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นิสิตรุ่นพี่ และ อาจารย์ที่สอนวิชาการต่างๆ ด้วย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3 (ต่อ)

ปัญหาของนิสิตแรกเข้า	กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา
การใช้ชีวิต	ได้รับคำแนะนำจากทุกคนที่เกี่ยวข้อง การเข้าร่วมในชมรมต่าง ๆ ที่ตนเองสนใจ
เป้าหมายของการศึกษา	การเรียนให้ได้ผลดี ร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยตามสมควรเพื่อจะได้มีประสบการณ์ที่มีประโยชน์ในการประกอบวิชาชีพต่อไปในอนาคต
ทักษะภาษาอังกฤษ	จัดให้มีรายวิชาภาษาอังกฤษซึ่งเป็นวิชาที่เรียนแล้วมีความรู้ความสามารถในการอ่าน เขียนและพูดได้พอสมควร

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี: ภาคปกติปีละ 40 คน

จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณร่วมกันทั้งในส่วนของงบประมาณจากภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และงบประมาณแผ่นดิน (ไม่นำค่าสิ่งก่อสร้างมาคำนวณ) คณะ

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย: บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
1. งบประมาณแผ่นดิน	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
2. งบประมาณรายได้	2,035,200	2,035,200	2,035,200	2,035,200	2,035,200
รวมรายรับ	2,135,200	2,135,200	2,135,200	2,135,200	2,135,200

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย: บาท)

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
1. ค่าตอบแทนใช้สอยและวัสดุ	2,660,000	2,660,000	2,660,000	2,660,000	2,660,000
2. ค่าครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง	1,140,000	1,140,000	1,140,000	1,140,000	1,140,000
3. หมวดเงินอุดหนุน	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000	1,400,000
รวม	5,200,000	5,200,000	5,200,000	5,200,000	5,200,000
จำนวนนิสิต	40	40	120	160	160
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	32,500	32,500	32,500	32,500	32,500

2.7 ระบบการศึกษา

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549
(ภาคผนวก จ ฉ และ ช)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 150 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชา	เกณฑ์	เกณฑ์	ระเบียบ	โครงสร้าง	
	ศธ. พ.ศ. 2548 (หน่วยกิต)	มคอ.1 พ.ศ. 2553 (หน่วยกิต)	คณะกรรมการ สภาวิศวกร พ.ศ.2554 (หน่วยกิต)	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2555 (หน่วยกิต)	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	30	-	30
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		-	-	-	1
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	84	84	102****	114
2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		-	-	≥ 18*	21
2.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		-	-	≥ 24**	27
2.3 วิชาเฉพาะด้าน		-	-	-	66
2.3.1 วิชาบังคับ		-	-	-	57
2.3.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม***		-	-	-	54
2.3.1.2 วิชาบังคับทางภาษา		-	-	-	3
2.3.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม***	ไม่น้อยกว่า	-	-	-	9
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	6	-	6
4. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต*****		-	-	-	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	120	120	-	150

หมายเหตุ

* วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์และพื้นฐานทางเคมี ต้องมีการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ การ แต่ สภาวิศวกรจะไม่นับหน่วยกิตภาคปฏิบัติการให้ ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทาง วิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ.2554 (บัญชีหมายเลข 1 ข้อ 3)

** วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มวิชา และต้องมีหน่วยกิตรวมกัน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตามระเบียบ คณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ .ศ.2554 (บัญชี หมายเลข 2 ข้อ 4)

*** วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มวิชา และต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตาม ระเบียบ คณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ .ศ.2554 (บัญชี หมายเลข 3 ข้อ 5)

**** วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและวิชา เฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วย การรับรองปริญญาฯ พ.ศ. 2554 ซึ่งเมื่อรวมหน่วยกิตวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชั้นต่ำอีก 18 หน่วยกิต รวมหมวดวิชาเฉพาะ ต้องไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต

***** เป็นเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชาฝึกงาน 6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

1) รายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ มีรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวน	30	หน่วยกิต
กำหนดให้บัณฑิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้				
1.1 กลุ่มวิชาภาษา		ไม่น้อยกว่าจำนวน	12	หน่วยกิต
1001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills			3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English			3(2-2-5)
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English			3(2-2-5)
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes			3(2-2-5)
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		ไม่น้อยกว่าจำนวน	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)
001223	ดุริยางควิจารณ์ Music Appreciation			3(2-2-5)
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน Arts in Daily Life			3(2-2-5)
1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		ไม่น้อยกว่าจำนวน	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)
001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy	3(2-2-5)

**1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่าจำนวน 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)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us	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)

1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย บัณฑิตไม่นับหน่วยกิต		จำนวน	1	หน่วยกิต
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises			1(0-2-1)
2. หมวดวิชาเฉพาะ		จำนวน	114	หน่วยกิต
2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		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			4(3-3-7)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I			4(3-3-7)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2			4(3-3-7)
2.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม		จำนวน	27	หน่วยกิต
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops			1(0-3-1)
301202	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials			3(3-0-6)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics			3(3-0-6)
301340	กรรมวิธีการผลิต Manufacturing Processes			3(3-0-6)
301341	การปฏิบัติการทางกรรมวิธีการผลิต Manufacturing Process Laboratory			1(0-3-1)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I			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)
309311	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)

2.3 วิชาเฉพาะด้าน จำนวน 66 หน่วยกิต

2.3.1 วิชาบังคับ จำนวน 57 หน่วยกิต

2.3.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม จำนวน 54 หน่วยกิต

301313	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(3-0-6)
301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม Industrial Work Study	3(3-0-6)
301332	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(3-0-6)
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)
302321	กลศาสตร์ของของแข็ง 1 Mechanics of Solids I	3(3-0-6)
309231	โลหการกายภาพ Physical Metallurgy	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)
309351	วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(2-2-5)
309361	วัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials	3(2-2-5)

309434	โลหะผง Powder Metallurgy	3(2-2-5)
309435	วิศวกรรมโลหะผสม Alloys Engineering	3(2-2-5)
309436	โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ Metallurgy of Metal Joining	3(2-2-5)
309437	การแข็งตัวและการหล่อ Solidification and Casting	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก

309450	วิศวกรรมผงเซรามิก Ceramic Powder Engineering	3(3-0-6)
309451	เตาเผาเซรามิก Kilns and Furnaces	3(3-0-6)
309452	กระบวนการทางเซรามิก Ceramic Processing	3(2-2-5)
309453	เซรามิกขั้นสูง Advanced Ceramics	3(2-2-5)
309454	เทคโนโลยีวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู Refractories and Abrasives Technology	3(3-0-6)
309455	เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาเซรามิก Drying and Firing Technology in Ceramic	3(3-0-6)
309456	เทคโนโลยีแก้ว Glass Technology	3(3-0-6)
309457	วัสดุเซรามิกชีวภาพ Bioceramic Materials	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์

309460	เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น Introduction to Fiber and Textile Technology	3(3-0-6)
309461	สารปรับแต่งพอลิเมอร์ Polymer Additives	3(3-0-6)
309462	เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์ Polymer Technology	3(2-2-5)

309463	เทคโนโลยียาง Rubber Technology	3(2-2-5)
309464	เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ของพอลิเมอร์ Polymer Recycling Technology	3(3-0-6)
309465	เทคโนโลยีการเคลือบพอลิเมอร์ Polymer Coating Technology	3(3-0-6)
309466	พอลิเมอร์ผสม Polymer Blends	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุ

309466	พอลิเมอร์ผสม Polymer Blends	3(2-2-5)
309417	จลนพลศาสตร์ในกระบวนการทางวัสดุ Kinetics in Materials Processing	3(3-0-6)
309418	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	3(2-2-5)
309419	ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ Special Problems in Materials Engineering	3(2-2-5)
309420	วัสดุนาโน Nanomaterials	3(3-0-6)
309421	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ Selected Topics in Materials Engineering	3(2-2-5)
309422	วิศวกรรมพื้นผิว Surface Engineering	3(3-0-6)
309432	การวิเคราะห์ความวิบัติ Failure Analysis	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร

301435	การจัดการด้านวิศวกรรม Engineering Management	3(3-0-6)
301447	วิศวกรรมซ่อมบำรุง Maintenance Engineering	3(3-0-6)
301448	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง Design and Analysis of Experiments	3(2-3-5)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต
 นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร

4. วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
 รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 6 หน่วยกิต
 309391 ฝึกงานด้านวิศวกรรมวัสดุ 6 หน่วยกิต
 Training in Materials Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)

หมายเหตุ เป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา โดยนิสิตทุกคนจะต้องลงทะเบียนรายวิชา 309391 ฝึกงานด้านวิศวกรรมวัสดุ 6 หน่วยกิต หรืออย่างน้อย 270 ชั่วโมง และผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.1.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน* Fundamental English	3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต*** Life Skills	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principle of Chemistry	4(3-3-7)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
รวม		18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา* Developmental English	3(2-2-5)
001223	ดุริยางควิจารณ์** Music Appreciation	3(2-2-5)
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม**** Man and Environment	3(2-2-5)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
รวม		22 หน่วยกิต

*	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาภาษา	3 หน่วยกิต
**	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชามนุษศาสตร์	3 หน่วยกิต
***	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
****	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา (ต่อ)

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001201	ทักษะภาษาไทย* Thai Language Skills	3(2-2-5)
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ* English for Academic Purposes	3(2-2-5)
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน** Arts in Daily Life	3(2-2-5)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus III	3(3-0-6)
301202	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
303206	วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น Introduction to Electrical Engineering	4(3-3-7)
	รวม	22 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต*** Fundamental Laws for Quality of Life	3(2-2-5)
001277	พฤติกรรมมนุษย์**** Human Behavior	3(2-2-5)
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communication English for Specific Purposes	1(0-2-1)
301342	วิศวกรรมความปลอดภัย Safety Engineering	3(3-0-6)
302321	กลศาสตร์ของของแข็ง 1 Mechanics of Solids I	3(3-0-6)
309231	โลหการกายภาพ Physical Metallurgy	3(2-2-5)
309370	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุโลหะ Metal Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
	รวม	20 หน่วยกิต

*	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาภาษา	3 หน่วยกิต
**	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต
***	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
****	หรือเลือกรายวิชาศึกษาทั่วไปในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา (ต่อ)

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis	1(0-2-1)
301332	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(3-0-6)
301340	กรรมวิธีการผลิต Manufacturing Processes	3(3-0-6)
301341	การปฏิบัติการทางกรรมวิธีการผลิต Manufacturing Process Laboratory	1(0-3-1)
309311	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ Thermodynamics of Materials	3(3-0-6)
309312	พฤติกรรมทางกลของวัสดุ Mechanical Behavior of Materials	3(3-0-6)
309361	วัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials	3(2-2-5)
309371	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
รวม		18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation	1(0-2-1)
301313	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(3-0-6)
301331	การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม Industrial Work Study	3(3-0-6)
309313	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ Transport Phenomena in Materials Processing	3(3-0-6)
309351	วัสดุเซรามิก Ceramic Materials	3(2-2-5)
309374	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory	1(0-3-1)
309414	การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ Materials Characterization	3 (3-0-6)
รวม		17 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา (ต่อ)

ชั้นปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
309391	ฝึกงานด้านวิศวกรรมวัสดุ (ไม่นับหน่วยกิต) Training in Materials Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)	6
	รวม	6 หน่วยกิต

3.1.4 แผนการศึกษา (ต่อ)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
301417	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Plant Design	3(3-0-6)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
309415	สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็กของวัสดุ Electrical, Optical and Magnetic Properties of Materials	3(3-0-6)
309494	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Materials Engineering Project I	1(0-3-1)
30xxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
30xxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
รวม		16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย

รหัสวิชา	รายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
301416	การวางแผน และควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3(3-0-6)
309411	การเสื่อมสภาพของวัสดุ Deterioration of Materials	3(3-0-6)
309416	การคัดเลือกวัสดุ และการออกแบบ Materials Selection and Design	3(3-0-6)
309495	โครงการวิศวกรรมวัสดุ 2 Materials Engineering Project II	2(0-6-3)
30xxxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม Engineering Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
รวม		17 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

001201	<p>ทักษะภาษาไทย</p> <p>Thai Language Skills</p> <p>พัฒนาทักษะการใช้ภาษาทั้งในด้านการฟัง การอ่าน การพูดและการเขียนเพื่อการสื่อสาร โดยเน้นทักษะ การอ่านและการเขียนเป็นสำคัญ</p> <p>The development of language skills in listening, reading, speaking and written communication skills with an emphasis on reading and writing is important</p>	3(2-2-5)
001211	<p>ภาษาอังกฤษพื้นฐาน</p> <p>Fundamental English</p> <p>พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน ภาษาอังกฤษและไวยากรณ์ระดับพื้นฐาน เพื่อการสื่อสารในบริบทต่าง ๆ</p> <p>Development of fundamental English listening, speaking, reading skills, and grammar for communicative purposes in various contexts</p>	3(2-2-5)
001212	<p>ภาษาอังกฤษพัฒนา</p> <p>Developmental English</p> <p>พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน ภาษาอังกฤษและไวยากรณ์ เพื่อการสื่อสารในบริบทต่าง ๆ</p> <p>Development of English listening, speaking, reading skills, and grammar for communicative purposes in various contexts</p>	3(2-2-5)
001213	<p>ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ</p> <p>English for Academic Purposes</p> <p>พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นทักษะการอ่าน การเขียนงานและการศึกษาค้นคว้าเชิงวิชาการ</p> <p>Development of English skills with an emphasis on academic reading, writing and researching</p>	3(2-2-5)
001221	<p>สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า</p> <p>Information Science for Study and Research</p> <p>ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และมีนิสัยในการใฝ่หาความรู้</p>	3(2-2-5)

The meaning and importance of information, types of information sources, approaches, information and communication technology application, 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

001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5)

Language, Society and Culture

ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษาและความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคม และวัฒนธรรมโดยพิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนให้เห็นในภาษา โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมไทยกับการใช้ภาษา ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของภาษาอันเนื่องมาจากปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรมของไทยประชาคมอาเซียนและของโลก

A study of the relationship between language and society and language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes the interaction between language usage, social structure, and cultural structure. The study also includes language change caused by social and cultural factors of Thailand, ASEAN community, and the world

001223 ดุริยางควิจารณ์ 3(2-2-5)

Music Appreciation

ศึกษาและเข้าใจดนตรีในกระบวนการรับรู้เสียง อารมณ์ ความหมายทางดนตรีศึกษา เครื่องดนตรีและทฤษฎีดนตรี ศึกษาลักษณะดนตรีไทยประจำชาติ และดนตรีตะวันตกในด้าน เครื่อง วัง เพลง อัตลักษณ์และสุนทรียะ ศึกษาอัตลักษณ์ของดนตรีพื้นบ้านไทย ดนตรีอาเซียน และดนตรีร่วมสมัยในสังคมไทยสุนทรียภาพทางดนตรีในชีวิตประจำวัน ทั้งในตนเอง และบริบททางสังคมวัฒนธรรม วิเคราะห์วิจารณ์ปรากฏการณ์ดนตรีในสังคมไทย

Study music comprehension in terms of perception, mood, meaning in music, organology, and foundation of music theory. To study Thai traditional music and western classical music comprising of musical instrument, ensemble, composition, style and aesthetics. To study musical style of Thai folk music, Asian music, and contemporary music in Thai society. Music aesthetic in daily life and social-cultural context. To analyst and criticize musical phenomena in Thai society

- 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
Arts in Daily Life
พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ความหมาย คุณค่า และความแตกต่าง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ทัศนศิลป์ ประยุกต์ศิลป์ ทัศนศิลป์ โสตศิลป์ โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่าง ๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝัง รสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์ กับบริบทต่าง ๆ 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
- 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
Philosophy of Life for Sufficient Living
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการ ดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานใน ทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อ สังคม
- Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experience 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
ศึกษาถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐานสิทธิมนุษยชน กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21
- Studying the laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, environmental law, the laws relating to traditional knowledge and laws pertaining to the developments towards the 21st Century

- 001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5)
 Thai State and the World Community
 ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ
 ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต
 Relations between Thailand and the world community under changes
 during various times starting from the pre-modern age up to the present and roles of
 Thailand in the world forum including future trends
- 001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5)
 Civilization and Local Wisdom
 อารยธรรมในยุคต่าง ๆ วิถีวัฒนธรรม วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม คติความเชื่อ ภูมิปัญญา
 ท้องถิ่น และการอนุรักษ์ สืบทอด และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น
 Civilizations throughout history, cultural evolution, ways of life, traditions,
 ritual practices, beliefs, and contributions, development are preservation of local wisdom
- 001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)
 Politics, Economy and Society
 ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับ
 สากล การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา ระบบเศรษฐกิจโลก ผลกระทบของ
 โลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย
 Meaning and relations among politics, economy, and society. International
 political development, politics and adjustment of developed countries the global
 economics system, impacts of globalization on economy and relations between the world
 system and Thailand
- 001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5)
 Living Management
 ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบของบุคคลในครอบครัว
 และสังคม การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก การติดต่อสื่อสาร การจัดการความขัดแย้ง
 วิธีการคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เศรษฐศาสตร์กับการดำเนินชีวิตที่ดี และคุณธรรมจริยธรรม
 Knowledge and skills 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 global society, world communication, conflict management

resolutions, and methods to bring about creative problem solutions leading to a better economy and living conditions along with a more ethical society

001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5)

Life Skills

การรู้จักเข้าใจตนเองและความแตกต่างระหว่างบุคคล การพัฒนาบุคลิกภาพทั้งภายในและภายนอกฝึกทักษะการทำงานเป็นทีมที่เน้นการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี การพัฒนาบุคคลให้มีจิตสาธารณะและการพัฒนาคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบุคคลสู่ความเป็นพลเมืองโลก

Knowing and understanding oneself and individual differences. Development of personality both mental and physical characteristics. Practice in team working skills focusing on leader and follower roles Development of public consciousness and other desirable personal characteristics to world citizens

001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5)

Media Literacy

ความรู้องค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นในการเข้าถึงเข้าใจตีความวิเคราะห์แหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อการรู้เท่าทันสิ่งเร้าที่ผ่านมาทางสื่อทุกประเภทในปัจจุบันเพื่อจะให้เป็นบัณฑิตผู้บริโภคสื่ออย่างชาญฉลาดอันจะนำไปสู่ความรับผิดชอบต่อการประพฤติของตนเองในสังคมให้พ้นจากการตกเป็นเหยื่อและป้องกันปัญหาของสังคมอีกส่วนหนึ่งด้วย

Knowledge, basic attributes necessary to access, understand, interpret, analyze leading to appropriate conclusions, so as to come up to par with stimuli coming through various contemporary media. The aim is focused on nurturing wise media consumers in graduates, responsible for one's own behaviors in society, not victimized and carries out preventive measures for the society being as a whole as well

001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)

Man and Environment

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม สาเหตุปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลของการเปลี่ยนแปลงประชากรมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม กรณีปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งในระดับโลกระดับประเทศ และระดับท้องถิ่น การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และอุบัติภัยธรรมชาติ การพัฒนากับสิ่งแวดล้อม การปลูกจิตสำนึก การสร้างความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

The relationship between man and the environment, cause of environmental problems, effects of population change related to environmental problems case studies of global climate change and natural disasters at the global and local scale

and the building of environmental awareness and participation in sustainable environmental management

- | | | |
|--------|---|----------|
| 001272 | <p>คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน</p> <p>Introduction to Computer Information Science</p> <p>วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม</p> <p>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 society</p> | 3(2-2-5) |
| 001273 | <p>คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน</p> <p>Mathematics and Statistics in Everyday life</p> <p>การประยุกต์วิชาคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อใช้ได้จริงกับชีวิตประจำวัน เช่น การเงิน การธนาคารการตัดสินใจทางธุรกิจและการรวบรวมข้อมูลทางสถิติเพื่อการสำรวจและการตัดสินใจเบื้องต้น</p> <p>The application of Mathematics and Statistics for everyday life including banking and finance, business decision and statistics for data collection and basic decision making</p> | 3(2-2-5) |
| 001274 | <p>ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน</p> <p>Drugs and Chemicals in Daily Life</p> <p>ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม</p> <p>Basic Knowledge of drugs and chemicals including cosmetics and herbal medicinal products commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety</p> | 3(2-2-5) |

- 001275 อาหารและวิถีชีวิต 3(2-2-5)
 Food and Life Style
 บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณะและภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษาสິงแวดล้อม
- 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 according in the age of globalization
- 001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)
 Energy and Technology around Us
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อม สถานการณ์พลังงานกับสภาวะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน
- Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy sources and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology; participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy issuers
- 001277 พฤติกรรมมนุษย์ 3(2-2-5)
 Human Behavior
 ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เขาวนปัญญาและความฉลาดด้านต่าง ๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behavior; 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

ความรู้ความเข้าใจเชิงบูรณาการเกี่ยวกับวงจรชีวิต พฤติกรรม และการดูแลสุขภาพของมนุษย์ วัยรุ่นและสุขภาพการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและนันทนาการ การส่งเสริมสุขภาพจิต อาหารและสุขภาพ ยาและสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การประกันสุขภาพ ประกันชีวิต ประกันอุบัติเหตุ ประกันสังคม การป้องกันตัวจากอุบัติเหตุ อุบัติเหตุ ภัยธรรมชาติ และโรคระบาด

Integrated knowledge and understanding about the life cycle; healthy behaviors and human health care; adolescence and exercise and recreation for health; enrichment of mental health; medicine and health; environment and health; health insurance, life insurance. Accident insurance. And social security; protection from danger, accidents, natural disasters and communicable diseases

001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
Science in Everyday Life

บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงานและไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ ๆ 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

ศึกษาการเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

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

- | | | |
|--------|---|----------|
| 205200 | <p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ
Communicative English for Specific Purposes</p> <p>ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพ</p> <p>Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, and sentence structures for academic and professional purposes</p> | 1(0-2-1) |
| 205201 | <p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ
Communicative English for Academic Analysis</p> <p>ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการตามสาขาของผู้เรียน</p> <p>Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting, and expressing opinions for academic purposes applicable to students' educational fields</p> | 1(0-2-1) |
| 205202 | <p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน
Communicative English for Research Presentation</p> <p>ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>Practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English</p> | 1(0-2-1) |
| 252182 | <p>แคลคูลัส 1
Calculus I</p> <p>การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย
การอุปนัย ปริพันธ์ และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ</p> <p>Mathematical Induction, algebraic and transcendental functions, limit and continuity, derivative and its Applications, techniques of integration, improper integrals</p> | 3(3-0-6) |

252183	แคลคูลัส 2 Calculus II วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 Prerequisite : 252182 Calculus I ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์ เมทริกซ์ และตัวกำหนด ค่าลำดับชั้นของเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นด้วย เมทริกซ์ หลักเกณฑ์คราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น ค่า ลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ 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 III วิชาบังคับก่อน: 252183 แคลคูลัส 2 Prerequisite: 252183 Calculus II สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่หนึ่งและอันดับสูง วิธีหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิง ตัวเลข การแปลงลาปลาซกับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ไดเวอร์เจนซ์ เคิร์ล การหา อนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันหลายตัวแปร อินทิกรัลตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ระบบพิกัดเชิง ซี่ว ทฤษฎีบทของกรีน เกาส์และสโตกส์ Linear differential equations of first and higher order; analytical and numerical solution; 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 ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ ก๊าซ และ ของแข็งของเหลวและสารละลาย เทอร์โมไดนามิกส์เคมี จลศาสตร์เคมี กรด -เบส ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม Stoichiometry, atom structure, chemical bonding, Periodic Table and properties of elements, solid and liquid, liquid and solution, chemical thermodynamics, chemical kinetics, acid-base, electrochemistry, nuclear chemistry, environmental chemistry	4(3-3-7)

261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
	<p>ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งาน และพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์และเครื่องจักรความร้อน ทฤษฎีจลน์</p> <p>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 Temperature, Thermal Expansion and ideal Gases Heat and The First and Second Law of Thermodynamics The Kinetic Energy of ideal Gases</p>	
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)
	<p>ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์</p> <p>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</p>	
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
	<p>การฝึกการใช้และการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในกา รใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในโรงปฏิบัติการ อันได้แก่ งานวัด งานเครื่องมือพื้นฐาน งานเครื่องจักร งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น</p> <p>Practice and Safety operating with tools and machine in workshop; measuring Instrument, basic instrument, machining, welding, and sheet metal works</p>	

- | | | |
|--------|--|----------|
| 301202 | <p>วัสดุวิศวกรรม</p> <p>Engineering Materials</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี และ: 261102 ฟิสิกส์ 2</p> <p>Prerequisite: 256101 Principle of Chemistry and 261102 Physics II</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและการประยุกต์ใช้ ของวัสดุประเภทโลหะ โพลีเมอร์ เซรามิก และวัสดุประกอบ แผนภูมิสมดุลย์ กรรมวิธีทางความร้อน การแตกหัก การกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพของวัสดุ</p> <p>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</p> | 3(3-0-6) |
| 301303 | <p>สถิติวิศวกรรม</p> <p>Engineering Statistics</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 252182 แคลคูลัส 1</p> <p>Prerequisite: 252182 Calculus I</p> <p>ทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและโมเมนต์ฟังก์ชัน การทดสอบสมมุติฐานและการอนุมานทางสถิติ การถดถอยเชิงเส้นตรงและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประยุกต์ใช้กระบวนการทางสถิติในการแก้ปัญหา</p> <p>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</p> | 3(3-0-6) |
| 301313 | <p>การควบคุมคุณภาพ</p> <p>Quality Control</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 301303 สถิติวิศวกรรม</p> <p>Prerequisite: 301303 Engineering Statistics</p> <p>บทนำการจัดการ ารคุณภาพ การจัดการการควบคุมคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพ ความเชื่อถือได้เชิงวิศวกรรมสำหรับการผลิต บทนำเกี่ยวกับระบบการจัดการคุณภาพ</p> <p>Introduction to quality management; quality control management, quality control techniques; engineering reliability for manufacturing; introduction to quality management system</p> | 3(3-0-6) |

301332 การวิจัยดำเนินงาน 3(3-0-6)

Operations Research

วิชาบังคับก่อน: 252284 แคลคูลัส 3 และ 301303 สถิติวิศวกรรม

Prerequisite: 252284 Calculus III and 301303 Engineering Statistics

วิธีการวิจัยการปฏิบัติ การเบื้องต้นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมในโรงงานอุตสาหกรรม สมัยใหม่ เน้นทางด้านการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ทฤษฎีเกม ทฤษฎีของแถวคอย แบบจำลองสินค้าคงคลัง การจำลองเหตุการณ์ ในกระบวนการการตัดสินใจ

An Introduction to the methodology of operations research in modern industrial engineering problem solving, emphasis is made on the use of mathematical model, linear programming, transportation model, game theory, queuing theory, inventory model and simulation in decision making process

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 การสู่งาน 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

301340 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6)

Manufacturing Processes

วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี 1 และ 261102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite: 256101 Principle of Chemistry and 261102 Physics II

ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการผลิต เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การกำจัดวัสดุส่วนเกินออก การขัดผิวโลหะด้วยเครื่องจักรแบบต่าง 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 and fundamental of manufacturing cost

301341 การปฏิบัติการทางกรรมวิธีการผลิต 1(0-3-1)

Manufacturing Process Laboratory

วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี 1 และ 261102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite: 256101 Principle of Chemistry and 261102 Physics II

การปฏิบัติการทางกรรมวิธีการผลิต เช่น การหล่อ การขึ้นรูป การกำจัดวัสดุส่วนเกินออก การขัดผิวโลหะด้วยเครื่องจักรแบบต่าง ๆ การตัดโลหะ และการเชื่อม การผลิตเกลียวและเฟือง

Manufacturing Process laboratory such as casting forming, excess material removing grinding and polishing, cutting welding and gear production and modern machines

301342 วิศวกรรมความปลอดภัย 3(3-0-6)

Safety Engineering

ความสำคัญของความปลอดภัยในโรงงาน สภาพภัยเสี่ยงและอุบัติเหตุในโรงงาน

อุตสาหกรรม ความถี่และความรุนแรงของอุบัติเหตุ การป้องกันความสูญเสียหรือแก้ไขอุบัติเหตุโดยกา รออกแบบ 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

- | | | |
|--------|---|----------|
| 301416 | <p>การวางแผนและควบคุมการผลิต
Production Planning and Control
วิชาบังคับก่อน: 301332 การวิจัยดำเนินงาน
Prerequisite: 301332 Operations Research</p> <p>การนำเข้าสู่ระบบผลิตแบบต่าง ๆ เทคนิคของการพยากรณ์ การจัดการของคลัง การวางแผนการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและความสามารถในการทำกำไร เพื่อการตัดสินใจ การจัดตารางการผลิต และการควบคุมการผลิต</p> <p>Introduction to production systems, forecasting techniques, inventory management, production planning, cost and profitability analysis for decision making, production scheduling production control</p> | 3(3-0-6) |
| 301417 | <p>การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม
Industrial Plant Design
วิชาบังคับก่อน: 301331 การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม
Prerequisite: 301331 Industrial Work Study</p> <p>หลักการออกแบบโรงงาน การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน ปัญหา ในการวางผังโรงงาน รูปแบบเบื้องต้นในการวางผังโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ การวางแผนและวิเคราะห์สิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการผลิต การกำหนดความสัมพันธ์ของหน่วยงาน ผังโรงงานแบบต่าง ๆ สำหรับงานบริการ และงานสนับสนุน การผลิต การขนถ่ายวัสดุ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวางผังโรงงาน</p> <p>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</p> | 3(3-0-6) |
| 301435 | <p>การจัดการด้านวิศวกรรม
Engineering Management
โครงสร้างและการจัดองค์การสำหรับงานวิศวกรรม หลักการและการปฏิบัติสำหรับการจัดการงานวิศวกรรมสมัยใหม่ให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น</p> <p>Structure and organization in engineering, principles and practice for engineering management</p> | 3(3-0-6) |

301447 วิศวกรรมการซ่อมบำรุง 3(3-0-6)
Maintenance Engineering

หลักการบำรุงรักษา วิชาในอุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาวิผล สถิติการขัดข้อง ความน่าเชื่อถือ การวิเคราะห์ความพร้อมใช้งานและความสามารถในการบำรุงรักษา การหล่อลื่น ระบบการบำรุงรักษาแบบป้องกันและเทคโนโลยีการตรวจติดตามสภาพเครื่องจักร ระบบการควบคุมและสั่งงานการบำรุงรักษา องค์กร บุคลากร และทรัพยากรในการบำรุงรักษา ระบบการจัดการบำรุงรักษาโดยใช้คอมพิวเตอร์ การจัดการวงจรอายุเครื่องจักร การจัดทำรายงานด้านการบำรุงรักษา และดัชนีวัดประสิทธิภาพการบำรุงรักษา การจัดตั้งระบบการซ่อมบำรุง

Industrial Maintenance and Total Productive Maintenance (TPM) concepts, Failure statistics, reliability, maintainability and availability analysis, Lubrication, preventive maintenance system and condition monitoring technologies, Maintenance control and work order system, Maintenance organization, personnel and resources, Computerized maintenance management system (CMMS), Life cycle management, Maintenance reports and key performance indexes, Maintenance system development

301448 การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง 3(2-3-5)
Design and Analysis of Experiments

วิชาบังคับก่อน: 301303 สถิติวิศวกรรม

Prerequisite: 301303 Engineering Statistics

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในระบบอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ทางสถิติและการออกแบบระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เน้นการประยุกต์ใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ขั้นสูง วิธีการออกแบบแผนการทดลอง และการใช้ซอฟต์แวร์ในการช่วยวิเคราะห์ข้อมูลของการออกแบบการทดลอง

Analysis of relationship between factors in industrial system, statistical analysis and design of industrial control system; emphasis on the use of advanced mathematical model, design of experiments and using software for data analysis

302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)
Engineering Mechanics I

วิชาบังคับก่อน: 252182 แคลคูลัส 1 และ 261101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite: 252182 Calculus I and 261101 Physics I

บทนำเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบแรง 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์สมการสมดุลในการวิเคราะห์แรง โครงถัก โครงกรอบเครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระจายบนคานและเคเบิล ความเสียดทานในสภาวะแห้ง 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: beam, cable; dry friction; virtual work and stability; area moment of inertia

302151 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-5)

Engineering Drawing

การเขียนตัวอักษร การฉายภาพแบบออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบออร์โทกราฟฟิกและการเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ภาพตัด วิงช่วยและแผ่นคลี่ 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

302321 กลศาสตร์ของของแข็ง 1 3(3-0-6)

Mechanics of Solids I

วิชาบังคับก่อน: 302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite: 302111 Engineering Mechanics I

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

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

303206 วิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น 4(3-3-7)

Introduction to Electrical Engineering

วิชาบังคับก่อน: 261102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite: 261102 Physics II

หลักการเบื้องต้นการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าแบบกระแสตรงและแบบกระแสสลับ แรงดันกระแส 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

305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

Computer Programming

หลักการทางคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่าง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาระดับสูง การเขียนโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม

Principle of computers , computer components , software and hardware cooperative work , electronic data processing , design method and development for advanced programming, programming applications for solving engineering problems

309231 โลหการกายภาพ 3(2-2-5)

Physical Metallurgy

วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม

Prerequisite: 301202 Engineering Materials

โครงสร้างผลึกของโลหะ ความบกพร่องของผลึก สมบัติและการใช้งานของโลหะผสม โลหะกลุ่มเหล็ก โลหะนอกกลุ่มเหล็ก การวิเคราะห์โครงสร้างมหภาคและจุลภาค การ เกิดนิวเคลียส การ แข็งตัว ดิสโลเคชัน การแปรรูปถาวรในโลหะ แผนภูมิสมดุล

Crystal structures of metals; defects of crystal; properties and applications of alloys, ferrous and nonferrous metals; analysis of macro and micro structure; nucleation; solidification; dislocation; plastic deformation in metals; equilibrium phase diagram

- 309311 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)
 Thermodynamics of Materials
 วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม
 Prerequisite: 301202 Engineering Materials
 ภาวข้อที่หนึ่งและภาวข้อที่สองของ อุณหพลศาสตร์ ความสมดุลในกระบวนการที่ความดันคงที่ พลังงานอิสระของกิบส์ อุณหภูมิ ความดัน ศักย์ทางเคมี สมดุลของผสมในสภาวะแก๊ส สมดุลระหว่างของแข็ง ของเหลวและแก๊ส แผนภูมิพลังงานของกิบส์ พฤติกรรมสารละลาย
 First law and second law of thermodynamics; 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
- 309312 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ 3(3-0-6)
 Mechanical Behavior of Materials
 วิชาบังคับก่อน: 302321 กลศาสตร์ของของแข็ง 1
 Prerequisite: 302321 Mechanics of Solids I
 พฤติกรรมทางกลของวัสดุ พฤติกรรมการเสียรูปแบบยืดหยุ่นและแบบถาวร การทดสอบสมบัติทางกล ความไม่สมบูรณ์ของผลึก ทฤษฎีของดิสโลเคชัน กลไกการเสริมความแข็งแรง การแปรรูปแบบถาวรของวัสดุประเภทผลึกเดี่ยวและพหุผลึก การเสียรูปของวัสดุที่ไม่มีความเป็นผลึก การเสียรูปที่อุณหภูมิสูงของวัสดุที่มีความเป็นผลึก ความล้าของวัสดุวิศวกรรม การแตกหักและกลศาสตร์การแตกหัก
 Mechanical behavior of materials; elastic and plastic behavior; mechanical testing; crystal imperfections; dislocation theory; strengthening mechanisms; plastic deformation of single and polycrystalline materials; deformation of non-crystalline materials; high temperature deformation of crystalline materials; fatigue of engineering materials; fracture and fracture mechanics
- 309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ 3(3-0-6)
 Transport Phenomena in Materials Processing
 วิชาบังคับก่อน: 309311 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ
 Prerequisite: 309311 Thermodynamics of Materials
 ความร้อน ของไหล การไหลของมวลในกระบวนการทางวัสดุ ความหนืด การไหลแบบราบเรียบ การไหลแบบปั่นป่วน สมดุลมวล สมดุลพลังงาน การนำ การพาและการแผ่รังสีความร้อน

Heat; fluid; mass flow in materials processing; viscosity; laminar flow; turbulent flow; mass balance; energy balance; thermal conduction, convection and radiation

309351 วัสดุเซรามิก 3(2-2-5)

Ceramic Materials

วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม

Prerequisite: 301202 Engineering Materials

ชนิดของเซรามิก วัตถุประสงค์ โครงสร้างของเซรามิก องค์ประกอบทางเคมีของเซรามิกออกไซด์และไม่ใช่ออกไซด์ ชนิดของเซรามิกทางวิศวกรรม สมบัติของเซรามิก โครงสร้างของซิลิเกตและแก้ว การใช้งานเคลือบ การเผา การสะสม 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

309361 วัสดุพอลิเมอร์ 3(2-2-5)

Polymeric Materials

วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม

Prerequisite: 301202 Engineering Materials

วัสดุพอลิเมอร์เบื้องต้น ชนิดของปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างทางเคมีของพอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลและการแจกแจงน้ำหนักโมเลกุล ชนิดและโครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์ โครงสร้างผลึกและอสัณฐานของวัสดุพอลิเมอร์ สารเติมแต่ง พอลิเมอร์ร่วมและพอลิเมอร์ผสม การนำพอลิเมอร์กลับมาใช้ใหม่ วิทยาการผสมของ วัสดุพอลิเมอร์ เทคโนโลยียาง การเลือกใช้และการประยุกต์ใช้วัสดุพอลิเมอร์ในการออกแบบทางวิศวกรรม 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; additives; copolymer and polymer blends; polymer recycling; polymer rheology; rubber technology; selection and application of polymeric materials in engineering design; principles of polymer processing

- 309370 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุโลหะ 1(0-3-1)
Metal Materials Processing and Properties Analysis Laboratory
วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม
Prerequisite: 301202 Engineering Materials
ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปโลหะ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล
ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุโลหะ
Laboratory work for metal processing; testing and analysis of mechanical, physical and chemical properties of metal materials
- 309371 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุพอลิเมอร์ 1(0-3-1)
Polymeric Materials Processing and Properties Analysis Laboratory
วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม
Prerequisite: 301202 Engineering Materials
ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล
ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุพอลิเมอร์
Laboratory work for polymeric processing; testing and analysis of mechanical, physical and chemical properties of polymeric materials
- 309374 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุเซรามิก 1(0-3-1)
Ceramic Materials Processing and Properties Analysis Laboratory
วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม
Prerequisite: 301202 Engineering Materials
ปฏิบัติการเกี่ยวกับกระบวนการขึ้นรูปเซรามิก การทดสอบและการวิเคราะห์สมบัติทางกล
ทางกายภาพ และทางเคมีของวัสดุเซรามิก
Laboratory work for ceramic processing; testing and analysis of mechanical, physical and chemical properties of ceramic materials
- 309391 ฝึกงานด้านวิศวกรรมวัสดุ 6 หน่วยกิต
(ไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง)
Training in Materials Engineering
การฝึกฝนทักษะกับสถานประกอบการในสายงานวิศวกรรมวัสดุ การใช้ทั้งทักษะทาง
วิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมวัสดุกับเอกชน หรือ องค์กรของรัฐ การฝึกงานอย่างน้อย
270 ชั่วโมง 270 ชั่วโมง

Skill training with materials engineering related enterprises; using both academic and work-related skill in materials engineering in private sectors or governmental institutions; training at least 270 hours

309411 การเสื่อมสภาพของวัสดุ 3(3-0-6)

Deterioration of Materials

วิชาบังคับก่อน: 309414 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ

Prerequisite: 309414 Materials Characterization

การเสื่อมสภาพของโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุเชิงประกอบโดยการกัดกร่อน การเสื่อมสภาพทางเคมี การเสื่อมสภาพทางกล การเสื่อมสภาพทางความร้อน

Deterioration of metal, ceramic, polymeric and composite materials by corrosion; chemical deterioration; mechanical deterioration; thermal deterioration

309414 การจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ 3(3-0-6)

Materials Characterization

วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม

Prerequisite: 301202 Engineering Materials

หลักการของการจำแนกคุณลักษณะของวัสดุ การวิเคราะห์พื้นฐานทางเคมี เทคนิคสเปกโตรสโกปีการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แสง การตรวจสอบสัณฐานด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์เรย์ การวิเคราะห์สมบัติทางความร้อน

Principles of materials characterization; basic chemical analysis; spectroscopy techniques; 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

309415 สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็กของวัสดุ 3(3-0-6)

Electrical, Optical and Magnetic Properties of Materials

วิชาบังคับก่อน: 309351 วัสดุเซรามิก

Prerequisite: 309351 Ceramic Materials

โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของวัสดุ ทฤษฎีควอนตัม ระดับของพลังงาน การถ่ายโอนอิเล็กตรอนอิสระ วัสดุกึ่งตัวนำ สมบัติของวัสดุไดอิเล็กตริก สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็กของวัสดุ

Electronic structures of materials; quantum theory; energy levels; free electron transportation; semiconductors, properties of dielectric materials; electrical, optical, and magnetic properties of materials

309416 การคัดเลือกวัสดุและการออกแบบ 3(3-0-6)

Materials Selection and Design

วิชาบังคับก่อน: 309231 โลหการกายภาพ

Prerequisite: 309231 Physical Metallurgy

กระบวนการออกแบบ วัสดุวิศวกรรมและสมบัติแต่ละชนิด แผนภูมิการคัดเลือกวัสดุ เกณฑ์และหลักในการออกแบบ กระบวนการคัดเลือกวัสดุ แผนภูมิสมบัติวัสดุ ผลของส่วนผสม กระบวนการ และโครงสร้างต่อสมบัติวัสดุ สมบัติและสมรรถนะของวัสดุ กรณีศึกษาของกระบวนการผลิตและออกแบบ วัสดุ กรณีศึกษาของการคัดเลือกวัสดุ

Criteria and concept in design; materials selection process; material property charts; effects of composition, processing and structure on materials properties; properties versus performance of materials; case studies of materials processing and design; case studies of materials selection

309417 จลนพลศาสตร์ในกระบวนการทางวัสดุ 3(3-0-6)

Kinetics in Materials Processing

วิชาบังคับก่อน: 309311 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ

Prerequisite: 309311 Thermodynamics of materials

ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ สมการจลนพลศาสตร์ การแพร่ การเกิดและการเติบโตนิวมเคลียส วิวัฒนาการของโครงสร้างจุลภาค จลนพลศาสตร์ทางเคมี การถ่ายโอนมวลระหว่างเฟส

Kinetic theory; kinetic equations; diffusion; nucleation and growth; microstructural evolution; chemical kinetics; interphase mass transfer

309418 วัสดุเชิงประกอบ 3(2-2-5)

Composite Materials

วิชาบังคับก่อน: 301202 วัสดุวิศวกรรม

Prerequisite: 301202 Engineering Materials

วัสดุเชิงประกอบที่เสริมแรงด้วยเส้นใยและอนุภาค กระบวนการผลิตวัสดุเชิงประกอบเนื้อ ฟิล์ม โลหะเซรามิก และพอลิเมอร์ กรรมวิธีการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งาน กลศาสตร์ของวัสดุเชิงประกอบ สมบัติที่ขึ้นกับทิศทางของเส้นใยเสริมแรงในวัสดุเชิงประกอบ สมรรถนะของวัสดุเชิงประกอบ ความล้า แรง กระแทก รอยต่อ การออกแบบและการเชื่อมต่อวัสดุเชิงประกอบเนื้อฟิล์มโลหะ เซรามิก และพอลิเมอร์

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 of composite materials; fatigue; impact; interfaces; design and joining of metal, ceramic, and polymeric matrix composites;

309419 ปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5)
 Special Problems in Materials Engineering
 ศึกษาและค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมวัสดุ
 Study and research of special problems in materials engineering

309420 วัสดุนาโน 3(3-0-6)
 Nanomaterials
 วัสดุนาโนเบื้องต้น การสังเคราะห์อนุภาคนาโน การสร้างโครงสร้างนาโน ความสัมพันธ์
 ระหว่างโครงสร้างจุลภาคและสมบัติ กระบวนการผลิตวัสดุที่มีโครงสร้างนาโน การจำแนกลักษณะวัสดุที่มี
 โครงสร้าง นาโน สมบัติของวัสดุที่มีโครงสร้างนาโน การประยุกต์ใช้วัสดุที่มีโครงสร้างนาโน
 Introduction to nanomaterials; synthesis of nanoparticles; formation of nanostructures; microstructure-properties relationships; nanostructured materials processing; characterization of nanostructured materials; properties of nanostructured materials; applications of nanostructured materials

309421 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5)
 Selected Topics in Materials Engineering
 ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมวัสดุ
 Study of interesting topics in materials engineering

309422 วิศวกรรมพื้นผิว 3(3-0-6)
 Surface Engineering
 ศึกษากระบวนการและเทคโนโลยีต่าง ๆ 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(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
- 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 การผูกมัดของรอยเชื่อม ความวิบัติในเซรามิกและแก้ว ความวิบัติในวัสดุพอลิเมอร์
 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; failure in ceramics and glasses; failure in polymeric materials
- 309433 การกัดกร่อนของโลหะ 3(2-2-5)
 Corrosion in Metals
 วิชาบังคับก่อน: 309231 โลหการกายภาพ
 Prerequisite: 309231 Physical Metallurgy
 หลักการของการกัดกร่อน วิธีการตรวจวัดและการคำนวณอัตราการกัดกร่อนโดยใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้า 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

- 309434 โลหะผง 3(2-2-5)
Powder 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(2-2-5)
Alloys Engineering
วิชาบังคับก่อน: 309231 โลหการกายภาพ
Prerequisite: 309231 Physical Metallurgy
โครงสร้างและสมบัติของโลหะผสม ระบบเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กหล่อ อะลูมิเนียมผสม
ทองแดงผสม ไทเทเนียมผสม นิกเกิลผสม การประยุกต์ใช้งานโลหะผสม โลหะผสมสำหรับการใช้งานที่
อุณหภูมิสูง
Structure and properties of alloys; iron-carbon system; cast irons; aluminium 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: 309231 โลหการกายภาพ
Prerequisite: 309231 Physical Metallurgy
การเชื่อมต่อโลหะเบื้องต้น การบัดกรี การเชื่อมประสาน และการเชื่อม สมบัติการเปียกผิว
ของการบัดกรีและการเชื่อมประสาน ความแข็งแรงของรอยต่อ โลหะวิทยาของกระบวนการเชื่อมต่อ ในแบบ
ที่แตกต่างกัน ความสามารถในการเชื่อมของโลหะและโลหะผสม การวิเคราะห์ปัญหาเนื่องจากปรากฏการณ์
ทางโลหะวิทยา 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

309437 การแข็งตัวและการหล่อ 3(2-2-5)

Solidification and Casting

วิชาบังคับก่อน: 309311 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ

Prerequisite: 309311 Thermodynamics of Materials

หลักการเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ของการแข็งตัวในกระบวนการหล่อขึ้นรูป การเตรียม น้ำ โลหะ การหล่อแบบดั้งเดิมและแบบใกล้ร่างสุดท้าย กระบวนการทำกระสวนและแบบหล่อ การออกแบบ ระบบจ่ายน้ำโลหะ กลไกการแข็งตัวของโลหะ โครงสร้างทางจุลภาคและการควบคุมโครงสร้างทางจุลภาค ของชิ้นงานหล่อ อิทธิพลของกระบวนการหล่อต่อโครงสร้างและสมบัติ ข้อบกพร่อง

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

309450 วิศวกรรมผงเซรามิก 3(3-0-6)

Ceramic Powder Engineering

วิชาบังคับก่อน: 309351 วัสดุเซรามิก

Prerequisite: 309351 Ceramic Materials

ผง และการจำแนกประเภทผง หลักการ เครื่องมือและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตผงเซรามิก กระบวนการบดย่อย การคำนวณสูตรส่วนผสม กระบวนการผสมวัตถุดิบ การทำแกรนูล การไหลของผงเซรามิก วิธีการวัดสมบัติของผงเซรามิก

Powders and powder characterization; principles, instrument and equipment in ceramic powders fabrication; grinding; calculation of batch formulation; raw materials mixing; granulation; flow of ceramic powders; properties measurement method of ceramic powders

- 309451 เตาเผาเซรามิก 3(3-0-6)
 Kilns and Furnaces
 เตาเผาเซรามิกประเภทต่าง ๆ หลักการพื้นฐานในการออกแบบเตาเผา การประมาณ
 ขนาดห้องเผา โครงสร้างเตา และชนิดของวัสดุทนไฟ การคำนวณการสูญเสียความร้อน สมดุลพลังงาน
 เชื้อเพลิงและค่าความร้อน สมการการเผาไหม้และการวิเคราะห์การเผาไหม้ การออกแบบและสมบัติของหัว
 เตา การออกแบบสำหรับเตาไฟฟ้า
 Types of kilns and furnaces; basic principles of kilns and furnaces design;
 size estimation of firing room, structure and types of refractory; heat lose calculation;
 energy balance; fuel and heat value; equation and analysis of combustion; design and
 properties of burners; furnace design
- 309452 กระบวนการทางเซรามิก 3(2-2-5)
 Ceramics Processing
 คุณลักษณะและลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดและรูปร่างของอนุภาค ความ
 หนาแน่น โครงสร้างรูพรุน สารเติมแต่ง กระบวนการทำให้เกิดการตกตะกอนและกระจายตัว กลไกของ
 อนุภาค วิทยากระแส การคำนวณอัตราส่วนผสม การผสม การขึ้นรูป กระบวนการหลังการขึ้นรูป และ
 กระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเซรามิก
 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
- 309453 เซรามิกขั้นสูง 3(2-2-5)
 Advanced Ceramics
 วิชาบังคับก่อน: 309351 วัสดุเซรามิก
 Prerequisite: 309351 Ceramic Materials
 กลไกการเกิดความบกพร่องในเซรามิก ความยืดหยุ่น ความเหนียว ความแข็งแรงของเซรา
 มิก เซรามิกอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุเชิงประกอบ เซรามิกเสริมแรงด้วยไฟเบอร์และวิสเกอร์ เซร
 อามิกชีวภาพ เซรามิกแม่เหล็ก เซรามิกนาโน กรณีศึกษา
 Mechanisms of defects in ceramics; elasticity; ductility; strength of ceramics;
 electronic ceramics; composite materials; fiber and whisker-reinforced ceramics;
 bioceramics; magnetic ceramics; nanoceramics; case study

- 309454 เทคโนโลยีวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู 3(3-0-6)
Refractories and Abrasives Technology
กระบวนการผลิตวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู ประเภทของวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู วัสดุดิบ เครื่องจักรและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต การควบคุมการผลิต การคำนวณส่วนผสมและกา รเผา โครงสร้างจุลภาคของวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู การควบคุมสมบัติผลิตภัณฑ์ การทดสอบสมบัติ ประยุกต์ใช้ งานของวัสดุทนไฟในอุตสาหกรรมโลหะ ซีเมนต์ และเซรามิก
Processing of refractories and abrasives; types of refractories and abrasives; raw materials; machine and equipment in processing; production control; batch formulation and firing; microstructure of refractories and abrasives; control of product properties; property testing; applications of refractories in metal, cement and ceramic industries
- 309455 เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาเซรามิก 3(3-0-6)
Drying and Firing Technology in Ceramics
วิชาบังคับก่อน: 309351 วัสดุเซรามิก
Prerequisite: 309351 Ceramic Materials
ทฤษฎี หลักการของกระบวนการอบแห้งและการเผาทางเซรามิก การวัดและควบคุม ความชื้น ตารางความชื้น แผนภูมิควบคุม ผลของโครงสร้างเนื้อวัสดุดิบต่อการอบแห้ง การคำนวณเวลาอบ เครื่องมือ และอุปกรณ์ การเผาของผลิตภัณฑ์เซรามิก ความปลอดภัยและมลภาวะจากการเผา ข้อบกพร่อง จากการอบแห้งและการเผา 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
- 309456 เทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6)
Glass Technology
วิชาบังคับก่อน: 309351 วัสดุเซรามิก
Prerequisite: 309351 Ceramic Materials
กระบวนการผลิตแก้ว การเตรียมวัตถุดิบ การออกแบบและคำนวณส่วนผสมเตาหลอม แก้ว ส่วนประกอบเตา การควบคุมการผลิตและควบคุมคุณภาพ สมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ของแก้ว การใช้งาน
Glass processing; raw materials preparation; design and batch formulation; melted glass furnace; furnace component; processing control and quality control; chemical properties of glass; physical properties of glass; applications

- | | | |
|--------|--|----------|
| 309457 | <p>วัสดุเซรามิกชีวภาพ
Bioceramic Materials</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 309351 วัสดุเซรามิก</p> <p>Prerequisite: 309351 Ceramic Materials</p> <p>ลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุเซรามิกชีวภาพ สภาพเข้ากันได้ทางชีวภาพกับร่างกายมนุษย์ การประยุกต์เซรามิกชีวภาพในทางการแพทย์และทันตกรรม กรณีศึกษา</p> <p>Characteristics and properties of bioceramics; biocompatibility with human bodies; applications of bioceramics in medicine and dentistry; case study</p> | 3(2-2-5) |
| 309460 | <p>เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น</p> <p>Introduction to Fiber and Textile Technology</p> <p>เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอเบื้องต้น ประเภทเส้นใยที่ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผลของโครงสร้างทางเคมีและกายภาพต่อกระบวนการผลิตสิ่งทอและการประยุกต์ใช้งาน กรรมวิธีการผลิตเส้นด้ายและการผลิตผ้า</p> <p>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 application, yarn and fabric processing</p> | 3(3-0-6) |
| 309461 | <p>สารปรับแต่งพอลิเมอร์</p> <p>Polymer Additives</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 309361 วัสดุพอลิเมอร์</p> <p>Prerequisite: 309361 Polymeric Materials</p> <p>สารปรับแต่งชนิดต่าง ๆ เบื้องต้น เช่น สารต้านการออกซิไดซ์ สารช่วยให้พอลิเมอร์เสถียรต่อความร้อนและแสงพลาสติกไซเซอร์ สารหล่อลื่น สารช่วยยับยั้งการติดไฟ สารให้สี สารช่วยให้พองตัว สารทำให้เกิด นิวเคลียส สารช่วยให้เกิดการเชื่อมโยง สารช่วยปรับปรุงแรงกระแทก และสารตัวเติม การวิเคราะห์ หาชนิดและปริมาณสารปรับแต่ง</p> <p>Introduction to several types of additives: antioxidants, thermal and light stabilizers, plasticizers, lubricants, flame retardance, colorants, blowing agents, nucleating agents, crosslinking agents, impact modifiers and fillers; qualitative and quantitative analysis of additives</p> | 3(3-0-6) |

- 309462 เทคโนโลยีทางพอลิเมอร์ 3(2-2-5)
 Polymer Technology
 วิชาบังคับก่อน: 309361 วัสดุพอลิเมอร์
 Prerequisite: 309361 Polymeric Materials
 วิทยากระแสของวัสดุพอลิเมอร์ พฤติกรรมการไหลแบบนิวโตเนียน และนอนนิวโตเนียน การตรวจวัดสมบัติทางวิทยากระแส ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมบัติทางวิทยากระแส ผลของอัสติค ในการไหลพอลิเมอร์หลอมเหลว พฤติกรรมการไหลแบบยืด ดึงของพอลิเมอร์หลอมเหลว สารเติมแต่งที่ผสม ในวัสดุพอลิเมอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ กระบวนการผลิต วัสดุผสม
 Polymer rheology, Newtonian and non-Newtonian flow behaviors; measurements of rheological properties; factors affecting rheological properties; elastic effects in polymer melt flow; elongation flow behaviors of polymer melt; additives used in polymer compounding; polymer processing instruments; polymer processing, composite materials processing
- 309463 เทคโนโลยียาง 3(2-2-5)
 Rubber Technology
 การจำแนกคุณลักษณะของยางและการประยุกต์ใช้ เคมีและเทคโนโลยีของกระบวนการคง รูปของยาง สมบัติทางกายภาพของยางดิบและยางที่ผ่านกระบวนการคงรูป สารตัวเติมและสารเสริมแรงใน ยาง 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
- 309464 เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
 Polymer Recycling Technology
 วิชาบังคับก่อน: 309361 วัสดุพอลิเมอร์
 Prerequisite: 309361 Polymeric Materials
 การเก็บและการแยกขยะพอลิเมอร์ กระบวนการหลอมเทอร์โมพลาสติก เทอร์โมเซตและ พอลิเมอร์ผสม กระบวนการแยกสลายด้วยตัวทำละลาย และความร้อน การผสมเข้ากันได้และไม่ได้ของการ นำกลับมาใช้ใหม่พอลิเมอร์ การปรับปรุงพื้นผิวและการใช้สารช่วยผสม ความเสถียรและการจำแนก คุณลักษณะผลิตภัณฑ์จากการนำกลับมาใช้ใหม่พอลิเมอร์
 Collection and separation of polymer waste; melt processing of thermoplastics, thermosets and polymer blends; solvolysis and phyrolytic processes;

miscibility and immiscibility in polymer recycling; surface modification and compatibilization; stabilization and characterization of products from recycled polymers

309465 เทคโนโลยีการเคลือบพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Coating Technology

พอลิเมอร์ เม็ดสี ตัวทำละลายและสารเติมแต่งที่ใช้ในการเคลือบ วิธีการเคลือบ สูตรผสม และการ ทดสอบ การประยุกต์ใช้

Polymers, pigments, solvents and additives used in coatings; methods of coating; formulation and testing; applications

309466 พอลิเมอร์ผสม 3(2-2-5)

Polymer Blends

วิชาบังคับก่อน: 309361 วัสดุพอลิเมอร์

Prerequisite: 309361 Polymeric Materials

นิยามและชนิดของพอลิเมอร์ผสม วิธีการเตรียมพอลิเมอร์ผสม เทคนิคการจำแนกพอลิเมอร์ผสม โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ผสม เทอร์โมไดนามิกส์และการผสมเข้ากันได้ การใช้สารผสมในพอลิเมอร์ผสม การประยุกต์ใช้งาน

Definitions and types of polymer blends; polymer blends methods; polymer blends characterization techniques; structures and properties of polymer blends, thermodynamics and miscibility, use of compatibilizers in polymer blends; applications

309494 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 1(0-3-1)

Materials Engineering Project I

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

309495	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 Materials Engineering Project II วิชาบังคับก่อน: 309494 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 Prerequisite: 309494 Materials Engineering Project I การดำเนินโครงการทางวิศวกรรมวัสดุต่อเนื่องจากโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 ให้เสร็จ สมบูรณ์การเขียนรายงานโครงการวิศวกรรมวัสดุการพูดนำเสนอรายงาน Fulfillment of the materials engineering project continued from materials engineering project I, materials engineering project report writing, oral presentation	2(0-6-3)
--------	---	----------

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ความหมายของเลขรหัสวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิชาวิศวกรรมวัสดุประกอบด้วยเลข 6 หลัก แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว ตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยเลขรหัสของรายวิชา มีความหมายดังนี้

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

001	หมายถึง	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
205	หมายถึง	หมวดวิชาจากคณะมนุษยศาสตร์
252, 256, 261	หมายถึง	หมวดวิชาจากคณะวิทยาศาสตร์
301	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
302	หมายถึง	สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
303	หมายถึง	สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
305	หมายถึง	สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
309	หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

0	หมายถึง	วิชาพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม
1, 2	หมายถึง	วิศวกรรมพื้นฐานด้านวัสดุ
3, 4	หมายถึง	วิศวกรรมโลหะ
5	หมายถึง	วิศวกรรมเซรามิก
6	หมายถึง	วิศวกรรมพอลิเมอร์
7,8	หมายถึง	ปฏิบัติการวิศวกรรมวัสดุ
9	หมายถึง	โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ/สัมมนา/ฝึกงาน

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และระดับ

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรและรับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./ สัปดาห์ในปีการศึกษา)	
								หลักสูตร 2551	หลักสูตร 2555
1*	นายศพล ตรีจรัฎฐาพงศ์	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Engineering วิศวกรรมโลหการ วิศวกรรมโลหการ	Osaka University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	Japan ไทย ไทย	2554 2549 2545	4.5	13
2*	นางสาวกฤษณา พูลสวัสดิ์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	เทคโนโลยีวัสดุ วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2553 2547	10	9
3	นางสาวธนิกันต์ ธงชัย	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเซรามิก วิศวกรรมเซรามิก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย ไทย	2550 2546	10	10
4	นายมานะ วีระวิกรม	ผู้เชี่ยวชาญ	M.Sc. วท.บ.	Metallurgy เคมีเทคนิค	New Mexico Institute of Mining & Technology จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	USA ไทย	2516 2511	9	7
5	นางสาวศิริกาญจน์ ชันสัมฤทธิ์	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ เคมี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2550 2547	12	11

หมายเหตุ *เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตรนี้
1	นายกวิน สนธิเพิ่มพูน	รอง ศาสตราจารย์	D.Eng.	Manufacturing Engineering	Asian Institute of Technology	ไทย	2547	6	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	ไทย	2537		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2528		
2	นายภูพงษ์ พงษ์เจริญ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Industrial Engineering	University of Newcastle upon Tyne	UK	2544	15	15
			วศ.ม.	Industrial Engineering	Asian Institute of Technology	ไทย	2539		
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
3	นายศิษฏา สิมารักษ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	M.Eng	Manufacturing Eng.	RMIT university	Australia	2542	15	15
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2535		
4	นายอภิชัย ฤตวิรุฬห์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Industrial Engineering	Clemson University	USA	2546	15	15
			M.Eng	Industrial Engineering	Clemson University	USA	2542		
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
5	นางสาวกฤษณา พูลสวัสดิ์	อาจารย์	วศ.ม.	เทคโนโลยีวัสดุ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	ไทย	2553	10	9
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
6	นายกานต์ ลีพัฒน์นัยยง	อาจารย์	วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2541	15	15

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตรนี้
7	นายขวัญนิจ คำเมือง	อาจารย์	Ph.D. M.Eng วศ.บ.	Manufacturing Engineering Industrial Engineering วิศวกรรมอุตสาหการ	The University of Melbourne Asian Institute of Technology มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	Australia ไทย ไทย	2548 2543 2541	18	18
8	นายชัยธำรง 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	15
9	นายทศพล ตริรุจิราภาพงศ์	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Mechanical Engineering วิศวกรรมโลหการ วิศวกรรมโลหการ	Osaka University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	Japan ไทย ไทย	2554 2549 2545	4.5	13
10	นางสาวธนิภานต์ ธงชัย	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมเซรามิก วิศวกรรมเซรามิก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย ไทย	2550 2546	10	10
11	นายธนา บุญฤทธิ์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมอุตสาหการ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	ไทย ไทย	2544 2535	16	16
12	นายพิสุทธิ์ อภิขยกุล	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Automatic Control and System Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมระบบควบคุม	The University of Sheffield สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	UK ไทย ไทย	2553 2545 2539	12	12

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตรนี้
13	นางโพธิ์งาม สมกุล	อาจารย์	Ph.D.	Logistics and Supply Chain Management	Cardiff University	UK	2554	11	11
			M.Eng	Industrial Engineering	Asian Institute of Technology	ไทย	2543		
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
14	นายภาณุ บูรณจารุกร	อาจารย์	Ph.D.	Engineering Management	The University of Wollongong	Australia	2549	12	12
			วศ.ม.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2540		
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		
15	นายมานะ วีระวิกรม	ผู้เชี่ยวชาญ	M.Sc.	Metallurgy	New Mexico Institute of Mining & Technology	USA	2516	9	7
			วท.บ.	เคมีเทคนิค	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2511		
16	นายวิสาข์ เจ่าสกุล	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2532	15	15
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2527		
17	นางสาวศิริกาญจน์ ชันส์มฤทธิ	อาจารย์	วท.ม.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	ไทย	2550	12	11
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
18	นางศรีสัจจา วิทยศักดิ์	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2543	15	15
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
19	นางสาวสมลักษณ์ วรรณฤมล	อาจารย์	D.Eng.	Industrial Engineering	Asian Institute of Technology	ไทย	2552	9	9
			M.Eng.	Industrial Engineering	Asian Institute of Technology	ไทย	2543		
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ชม.สอน/สัปดาห์	
								ปัจจุบัน	เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตรนี้
20	นางเสาวลักษณ์ ทองกลั่น	อาจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมการผลิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	ไทย	2545	18	18
			วศ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		
21	นางสาวสุนิษฐ์ พุทธพนม	อาจารย์	Ph.D.	Industrial Engineering	University of Missouri-Columbia	USA	2551	19	19
			M.Eng	Industrial Engineering	University of Missouri-Columbia	USA	2546		
			B.Eng.	Systems Science and Mathematics Engineering	Washington University-St. Louis.	USA	2543		

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

3.3 คณาจารย์ที่สอนบางเวลาและคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษมุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง โดยผ่านความเห็นชอบของที่ประชุมภาควิชาฯ และคณะ

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน)

นิสิตสาขาวิศวกรรมวัสดุทุกคน จำเป็นต้องผ่านรายวิชาการฝึกงานกับภาคอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนา นิสิตให้มีทักษะ และประสบการณ์ในการทำงาน รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรม โดยกำหนดเวลาการฝึกงานไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังของผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนิสิต มีดังนี้

- (1) ใช้ความรู้ที่เรียนมา มาประกอบการปฏิบัติงาน อันจะทำให้เกิดความเข้าใจในหลักการความจำเป็นในการเรียนรู้ทางทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- (2) มีการฝึกการใช้เทคนิค เครื่องมือและวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ ทำให้ช่วยเสริมสร้างความชำนาญจากประสบการณ์ภาคสนาม
- (3) บุคลากรองค์ความรู้ที่เรียนมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง
- (4) มีมนุษยสัมพันธ์ มีความสามารถในการสื่อสารและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- (5) มีวินัย ตรงเวลา สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานที่ฝึกงาน และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

4.2 ช่วงเวลาที่จัดประสบการณ์ภาคสนาม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ชั้นปีที่ 3

4.3 การจัดเวลาและตารางเวลาในประสบการณ์ภาคสนาม

ในกรณีฝึกงานให้นิสิตทำการลงทะเบียนและเริ่มปฏิบัติการฝึกงานให้ครบตามจำนวนชั่วโมงทั้งหมด 270 ชั่วโมง โดยมีพี่เลี้ยงในสถานประกอบการเป็นผู้ดูแลควบคุมการฝึกงานและประเมินผลการฝึกงานของนิสิตให้ครบตามจำนวนชั่วโมงที่กำหนด

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำโครงการคือการทำที่นิสิตได้ทำการศึกษาและค้นคว้าข้อมูล หาปัญหาทางด้านวิศวกรรมวัสดุ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุม หลังจากนั้นนิสิตทำการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมวัสดุ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา อย่างมีหลักการ และเหตุ ผล ออกมาเป็นรูปเล่มรายงานโครงการดำเนินการโครงการได้แบ่งการลงทะเบียนของนิสิตไว้ตามแผนการศึกษาดังนี้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น นิสิตต้องลงวิชา 309494 โครงการทางวิศวกรรม วัสดุ 1 เป็นส่วนของการนำเสนอโครงร่างของโครงการ หลักการหรือทฤษฎีที่ใช้ และขั้นตอนในการดำเนินโครงการ หลังจากผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการสอบ นิสิตจึงสามารถทำส่วนต่อไปได้

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย นิสิตต้องลงวิชา 309495 โครงการทางวิศวกรรม วัสดุ 2 เป็นส่วนของการดำเนินโครงการตามแผนที่วางไว้ และนำผลของการดำเนินงานมานำเสนอคณะกรรมการสอบ หลังจากผ่านแล้วนิสิตจัดทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำโครงการดังกล่าวทำให้นิสิต ได้รับประโยชน์ดังนี้

- (1) นิสิตเข้าใจหลักการทางวิศวกรรมวัสดุ ในการประยุกต์นำไปใช้งานมากขึ้น
- (2) นิสิตสามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ
- (3) นิสิตสามารถวางแผนและมีรับผิดชอบในการทำงานเป็นกลุ่มตามที่มอบหมาย
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน โดยรู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสม

5.3 ช่วงเวลา : ตลอดปีที่ 4 (2 ภาคการศึกษา)

5.4 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตในการดำเนินการโครงการรวม 3 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็น 2 รายวิชา ดังนี้ คือ
 309494 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 1 จำนวน 1 หน่วยกิต
 309495 โครงการทางวิศวกรรมวัสดุ 2 จำนวน 2 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

การเตรียมการให้คำแนะนำช่วยเหลือทางวิชาการแก่นิสิต เช่น

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนิสิต โดยให้ นิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงการที่นิสิตสนใจ
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามการทำงานของนิสิต

5.6 กระบวนการประเมินผล

กระบวนการประเมินผล กลไกการทวนสอบมาตรฐาน เช่น

- 1) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำโครงการโดยนิสิตต้องนำเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการสอบภายใน ที่ทางภาควิชาแต่งตั้งขึ้น
- 2) ประเมินผลแล้วเสร็จของโครงการ โดยนิสิตต้องนำเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการสอบภายใน ที่ทางภาควิชาฯ แต่งตั้งขึ้น

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
1. มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะและทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม ปฏิบัติตนภายใน ตั้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและเสียสละ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำได้ยากในสังคมปัจจุบัน	การสอนแทรกในรายวิชาเรียนและสอนในรายวิชาจรรยาบรรณวิศวกร
2. มีความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรม วัสดุ ทัศนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้	การเรียนการสอนในภาคทฤษฎี การเรียนการสอนในภาคปฏิบัติ การทดลองในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม รวมทั้งจากการฝึกปฏิบัติจริง ในงานออกแบบทางวิศวกรรม วัสดุ
3. มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอยู่ อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิศวกรรมวัสดุ สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ตนเองมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ	การมอบหมายงานที่มีลักษณะให้มีการค้นคว้าเพื่อจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
4. คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามหลักวิศวกรรมที่ดี	การมอบหมายงานที่เป็นโครงการ เป็นระบบครบวงจร การทำกิจกรรมที่ต้องมีการจัดสรรงาน คนและเวลา
5. มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน พร้อมทั้งจะประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ซึ่งเกี่ยวกับการควบคุมคนงานระดับล่าง และรับคำสั่งจากผู้อยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่าได้เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานที่เป็นโครงการ เป็นระบบครบวงจร การทำกิจกรรมที่ต้องมีการจัดสรรงาน คน และเวลา
6. มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิคทางวิศวกรรม ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอในลักษณะปากเปล่า ประกอบสื่อในชั้นเรียน

2. การพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละด้านของหมวดวิชาเฉพาะ

ผลการเรียนรู้ในตาราง 3.2 มีความหมาย ดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- 1.6 มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงานและการปฏิบัติตนต่อผู้อื่นอย่างสม่ำเสมอ

กลยุทธ์การสอน

การสอนแทรกในรายวิชา โดย

- (1) การเข้าชั้นเรียนในตรงเวลา
- (2) การแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย
- (3) การไม่ทุจริตในการสอบ หรือคัดลอกงานผู้อื่น
- (4) การยกตัวอย่างเรื่องคุณธรรม จริยธรรม แทรกในชั้นเรียน
- (5) การยกย่องนิสิตที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวมและเสียสละ

กลยุทธ์การประเมิน

ประเมินโดยอาจารย์สังเกตพฤติกรรมนิสิตในด้านต่าง ๆ แล้วนำมาเข้าร่วมประชุม สรุปผลในการประชุม คณะกรรมการประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ อย่างกว้างขวาง เป็นระบบ สากล และทันสมัย

- 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 2.5 มีความรู้ในมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชา วิศวกรรมวัสดุในการประยุกต์แก้ไขปัญหในงานจริงได้

กลยุทธ์การสอน

จัดให้มีรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งทางด้านทฤษฎี และปฏิบัติ รวมทั้งการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

กลยุทธ์การประเมิน

1. ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่างๆ คือ
 - (1) การทดสอบย่อย
 - (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
 - (3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ
 - (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
 - (5) ประเมินจากรายวิชาการฝึกงานและโครงการนิสิต
2. ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่รับนิสิตทำงานและที่นิสิตฝึกงาน

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- 3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- 3.6 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ รวมถึงองค์ความรู้จากศาสตร์อื่น ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลยุทธ์การสอน

การสอนแทรกในรายวิชา ด้านวิศวกรรมวัสดุ โดย

- (1) กรณีศึกษาจากการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ
- (2) กำหนดโจทย์การบ้าน ในเชิงประยุกต์การนำความรู้ไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง

- (3) ให้นิสิตมีโอกาสฝึกปฏิบัติจริง ในสถานประกอบการ เพื่อฝึกการคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในสถานประกอบการ
- (4) ให้นิสิตทำโครงการทางวิศวกรรมวัสดุ เพื่อเรียนรู้การประยุกต์ความรู้ด้านทฤษฎี ไปใช้งานได้เหมาะสม

กลยุทธ์การประเมิน

1. ประเมินจากผลงานที่นิสิตทำส่ง
2. ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่นิสิตฝึกงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคมและประเทศชาติ

กลยุทธ์การสอน

- (1) มอบหมายงานให้นิสิตทำงานเป็นกลุ่มในการเรียนการสอน เพื่อเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบในงานและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- (2) ให้นิสิตมีโอกาสฝึกปฏิบัติจริง ในสถานประกอบการ เพื่อเรียนรู้ทักษะด้านความสัมพันธ์ กับเพื่อนร่วมงาน และหัวหน้างาน
- (3) ให้นิสิตทำโครงการทางวิศวกรรมวัสดุเป็นกลุ่ม เพื่อเรียนรู้เรื่องความรับผิดชอบในงาน และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

กลยุทธ์การประเมิน

- (1) ประเมินจากผลงานกลุ่มที่นิสิตทำส่ง
- (2) สังเกตพฤติกรรมนิสิตในการนำเสนองาน และการแสดงออกในการทำกิจกรรมต่างๆ
- (3) ประเมินจากการสำรวจสถานประกอบการที่นิสิตฝึกงาน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศ ทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้
- 5.6 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร รู้จักเลือกรูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่อง และผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กลยุทธ์การสอน

การสอดแทรกในรายวิชา ด้านวิศวกรรมวัสดุ โดย

- (1) แนะนำการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่สามารถประยุกต์ใช้ในการทำงานเชิงวิศวกรรม
- (2) กำหนดโจทย์ การบ้านเสริมทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข
- (3) กำหนดให้นิสิตนำเสนองาน โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

กลยุทธ์การประเมิน

- (1) ประเมินจากผลงานที่นิสิตทำส่ง
- (2) ประเมินจากความสามารถในการนำเสนองาน
- (3) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดย การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ คณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 คุณธรรมและจริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- 1.2 มีจิตสาธารณะ

2. ด้านความรู้

- 2.1 รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกในปัจจุบันและอนาคต
- 2.2 รู้เท่าทันต่อการเป็นพลเมืองโลก
- 2.3 รู้เท่าทันกันต่อการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ การเงิน การเมือง และการปกครอง
- 2.4 ตระหนักในศิลปะ วัฒนธรรม ศาสนา ภูมิปัญญา วิถีชีวิตสังคมไทย อาเซียน สังคมโลก
- 2.5 ตระหนัก รู้เท่าทันต่อการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม จักรวาล
- 2.6 เรียนรู้สถานการณ์ ปัญหา อุปสรรค การแก้ไข โดยการเข้าใจมนุษย์ เข้าใจธรรมชาติ

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถแยกแยะวิเคราะห์บนหลักการของเหตุผล
- 3.2 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 3.3 มีการสร้างนวัตกรรม
- 3.4 สร้างนิสัยให้มีความสุขทั้งกายและจิตใจตามหลักศาสนา
- 3.5 มุ่งศึกษาตลอดชีวิต

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 เรียนรู้และมีความรับผิดชอบในการอยู่ร่วมกันในสังคม
- 4.2 ฝึกฝนการใช้ร่างกายเพื่อสร้างความสมบูรณ์ของสุขภาพและจิตใจ
- 4.3 มีบุคลิกภาพเป็นที่ยอมรับของสังคม
- 4.4 มีพฤติกรรมป้องกัน สร้างเสริมสุขภาพ

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.2 วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาเพื่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.3 สามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.4 มีทักษะทางคณิตศาสตร์ พุด เขียน และปฏิสัมพันธ์

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.กลุ่มวิชาภาษา																						
001201 ทักษะภาษาไทย	○	●	●					○	○	●	○				○		○		●	●	○	
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	●	●		○		●		●	●	●				●		○		●	●	○	●	
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา	●	●		○		●		●	●	●				●		○		●	●	○	○	
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	●	●	●	○	○	●		●	●	●				●		○		●	●	○		
2.กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																						
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นคว่ำ	●		●							●		○	●	●							●	
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	●	●	●	●	○	●	○	●	●		●	○	●	●		●		●	●	○	○	
001223 ดุริยางควิจารณ์	●	●	○	○		●	○	○	●	●		○	○	●	●	○		●				
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน	●	○	○	○		●		○		●	○	○		●	○			○				
3.กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																						
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●	○		○		●	○	○	○			○	○	○	○	○	○		○			○
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	○		●	●	○	○	○		●					○				○				

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	
001233 ไทยกับประชาคมโลก	●	●	●	●	●				●					●					●	●		
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาฯ		○			●	●	●		●				●	●				●		●		
001235 การเมือง เศรษฐกิจและสังคม	●	○	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต	●	○	○	○				●				●	○	●		○	○	○				
001237 ทักษะชีวิต	●	●			●			●	●	○		○		●				○		○		
001238 การรู้เท่าทันสื่อ	○	○	●	●	●	○	●	●	●			○	●	●			○	●	●	○		
4.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์																						
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	○	○	●	●	○	○	●	●	●	●			○	○				○		●		
001272 คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน	○		●						●					●				○		●		
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	○		○	○				●	○	○	●	
001274 ยาและสารเคมีฯ	○	○	○					○	●	○			●	●			○	○	○		○	
001275 อาหารและวิถีชีวิต	●		●		●	○	○		●				●	●			●	○	○			
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	●	●	●	●		●	●	●	●	○			○	○				○				○
001277 พฤติกรรมมนุษย์	●		○	○	○	○		●	●	●		○		●			●	●	●	○		
001278 ชีวิตและสุขภาพ	●	○	●	○	○	○	●	●	●	○		●		●	○	●	●				○	○

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้						3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	○	○	●	○	○		●	●	●	○			○	○	●	○		○		○	○
5.กลุ่มวิชาพลานามัย																					
001281 กีฬาและออกกำลังกาย	○	●	○			○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	

3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่า และศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- 1.6 มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ แสดงออกซึ่งคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงานและการ ปฏิบัติ ตนต่อผู้อื่นอย่างสม่ำเสมอ

2. ด้านความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการ สร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของ สาขาวิชาวิศวกรรมวิศวกรรมวัสดุ อย่างกว้างขวาง เป็นระบบ สากล และทันสมัย
- 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่ เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- 2.5 มีความรู้ในมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรม สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ใน การประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ใน การ พัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

- 3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและ
ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- 3.6 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ รวมถึงองค์ความรู้จาก
ศาสตร์อื่นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ
ภาษาต่างประเทศได้ อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อ
สังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและ
ส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความ
ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง และสอดคล้องกับทาง
วิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงาน
บุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้
อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อม
ต่อสังคมและประเทศชาติ

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการ
แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่ อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมี
ประสิทธิภาพ
- 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา
วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้
- 5.6 มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร รู้จักเลือกรูปแบบของการ
นำเสนอที่เหมาะสมสำหรับเรื่อง และผู้ฟังที่แตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาเฉพาะ และวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์																												
252182 แคลคูลัส 1	○	○	○		○	○	●	●					○	○	○	○	○	○	○	○	●		○	●	○	○		○
252183 แคลคูลัส 2	○	○	○		○	○	●	●					○	○	○	○	○	○	○	○	●		○	●	○	○		○
252284 แคลคูลัส 3	○	○	○		○	○	●	●					○	○	○	○	○	○	○	○	●		○	●	○	○		○
256101 หลักเคมี	○	○	○		●	●	●	●					●	●	○	●	●	○	●	○	●		○	○	○	○		○
261101 ฟิสิกส์ 1	●	●	●				●	●					●	●	●	●	●	○	○	●	○		●	●	●	●		●
261102 ฟิสิกส์ 2	●	●	●				●	●					●	●	●	●	●	○	○	●	○		●	●	●	●		●
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม																												
301100 การฝึกการใช้ เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน		●					○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○			○	○	○						●
301202 วัสดุวิศวกรรม		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○							○
301303 สถิติวิศวกรรม		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○		○	●				●
301340 กรรมวิธีการผลิต		●					○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○						●
301341 การปฏิบัติการทาง กรรมวิธีการผลิต		●					○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○						●
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1		○					●	○				○	○	●							○							●
302151 เขียนแบบวิศวกรรม		○				○		●			○			●							○							●

รายวิชา ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ						
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	
303206 วิศวกรรมไฟฟ้า เบื้องต้น	○						●	●	●				●	●				●									●		
305171 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์		○	○				○	○	○	●	○	●	●	○	○	○	●			○			●		●	○	●	○	
309311 อุณหพลศาสตร์ของ วัสดุ			○	○			●					○	●			●				●				●		○			
วิชาเฉพาะด้าน วิชาบังคับทางวิศวกรรม																													
301313 การควบคุมคุณภาพ		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○		○	●					
301331 การศึกษาการ ปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○		○	●					
301332 การวิจัยดำเนินงาน		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○		○	●		○	●		
301342 วิศวกรรมความ ปลอดภัย		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○		●	
301416 การวางแผนและ ควบคุมการผลิต		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○		○	○			○		
301417 การออกแบบโรงงาน อุตสาหกรรม		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○		○				○		
302321 กลศาสตร์ของ ของแข็ง 1		○					●		○			○	○	●						○	○						●		
309231 โลหการกายภาพ		●	○	○	●	○	●					○	●			○				●						●			

รายวิชา ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
309312 พฤติกรรมทางกลของ วัสดุ		●	○					●	○				●			○					●							●
309313 ปรากฏการณ์ถ่ายโอน ในกระบวนการทางวัสดุ		●	○					●	○				●			○					●							●
309351 วัสดุเซรามิก		●	○		○		●	○	○			○	○	●	○			●			○		○	○	●			
309361 วัสดุพอลิเมอร์		●	○		●	○		○	●			○	●			●					○			○	○			
309370 ปฏิบัติการกระบวนการ การผลิตและวิเคราะห์สมบัติของ วัสดุโลหะ		●			○	●	○	●		○		○		●						○	●	○	○					●
309371 ปฏิบัติการกระบวนการ การผลิตและวิเคราะห์สมบัติของ วัสดุพอลิเมอร์		●			○	●	○	●		○		○		●						○	●	○	○					●
309374 ปฏิบัติการกระบวนการ การผลิตและวิเคราะห์สมบัติของ วัสดุเซรามิก		●			○	●	○	●		○		○		●						○	●	○	○					●
309411 การเสื่อมสภาพของ วัสดุ		●		○	●	○		●					●	●		○					●							●
309414 การจำแนก คุณลักษณะของวัสดุ		●			○	○		○	○		●	○	●			●		○			●		○		●		●	

รายวิชา ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
309415 สมบัติทางไฟฟ้า แสง และแม่เหล็กของวัสดุ	○	●				○		●					○		●			○				●					●	
309416 การคัดเลือกวัสดุและ การออกแบบ			●		○		●		●				○		●		○					●						●
309494 โครงการทางวิศวกรรม วัสดุ 1		●	●		●	●	●	●					●	●	●				○		●	●			○		●	●
309495 โครงการทางวิศวกรรม วัสดุ 2		●	●		●	●	●	●					●	●	●				○		●	●			○		●	●
วิชาบังคับทางภาษา																												
205200 การสื่อสารภาษา อังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ	○					○					○		●					●								●	●	
205201 การสื่อสารภาษา อังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิง วิชาการ	○					○					○		●					●								●	●	
205202 การสื่อสารภาษา อังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน	○					○					○		●					●								●	●	
วิชาเลือกทางวิศวกรรม (กลุ่มวิชาวิศวกรรมโลหะ)																												
309431 เทคโนโลยีการขึ้นรูป โลหะ		●	○	○	●	○					●		○	●		●				○	●					●		
309433 การกัดกร่อนของโลหะ		○	○		○	○	●		●					●				●						●				

รายวิชา ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
309434 โลหะผง		●	○	○	○					●		○	●			●				○	●					●		
309435 วิศวกรรมโลหะผสม		●	○	○				●				○	●			●				○	●					○		
309436 โลหะวิทยาของการเชื่อมต่อโลหะ		●				○	●					○		○	●					○	●				●			
309437 การแข็งตัวและการหล่อ		●	○					●						●	○					○	●				●			
(กลุ่มวิชาวิศวกรรมเซรามิก)																												
309450 วิศวกรรมผงเซรามิก		●				○	●					○		○	●					○	●				●			
309451 เตาเผาเซรามิก		●				○	●					○		○	●					○	●				●			
309452 กระบวนการทางเซรามิก		●				○	●					○		○	●					○	●				●			
309453 เซรามิกขั้นสูง		●				○	●					○		○	●					○	●			○	●			
309454 เทคโนโลยีวัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู		●				○	●					○		○	●					○	●				●			
309455 เทคโนโลยีการอบแห้งและการเผาเซรามิก		●				○	●					○		○	●					○	●			○	●			
309456 เทคโนโลยีแก้ว		●				○	●					○		○	●					○	●				●			
309457 วัสดุเซรามิกชีวภาพ		●				○	●					○		○	●					○	●			○	●			

รายวิชา ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
(กลุ่มวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์)																												
309460 เทคโนโลยีเส้นใยและ สิ่งทอเบื้องต้น		●	○	○	○	○		●				○	●		●					○	●					●		
309461 สารปรับแต่งพอลิเมอร์		●	○	○	○		○	●				○	●		●					○	●					●		
309462 เทคโนโลยีทาง พอลิเมอร์		●	○	○	○	○	○	●				○	●		●					○	●					●		
309463 เทคโนโลยียาง		●	○	○		○	○	●				○	●		●					○	●					●		
309464 เทคโนโลยีการนำ กลับมาใช้ใหม่ของพอลิเมอร์		●	○	○	○			●				○	●	○	●					○	●				●			
309465 เทคโนโลยีการเคลือบ พอลิเมอร์		●	○	○	○			●				○	●	○	●					○	●				●			
309466 พอลิเมอร์ผสม		●	○	○	○			●				○	●	○	●					○	●				●	●		
(กลุ่มวิชาเฉพาะทาง วิศวกรรมวัสดุ)																												
309417 จลนพลศาสตร์ใน กระบวนการทางวัสดุ		●	○	○			●					○	●		●					○	●						●	
309418 วัสดุเชิงประกอบ		●	○	○	●	○	●					○	●		●					○	●							●
309419 ปัญหาพิเศษทาง วิศวกรรมวัสดุ		●	○	○			●					○	●		●					○	●		●					
309420 วัสดุนาโน		●				○	●					○		○	●					○	●			○	●			

รายวิชา ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
309421 หัวข้อคัตสรรทาง วิศวกรรมวัสดุ			○	○			●	●				○	●			●				○	●							●
309422 วิศวกรรมพื้นผิว		●	○	○	●	○				●		○	●			●				○	●			●				
309432 การวิเคราะห์ความ วิบัติ						○	●		●			●	●						○	○				●				
(กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบริหาร)																												
301435 การจัดการด้าน วิศวกรรม		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○					○		●
301447 วิศวกรรมการซ่อม บำรุง		●					○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○						○	
301448 การออกแบบและ วิเคราะห์การทดลอง		●	●	●	○	●		●		●	●	●		●		○	○	●	●	●	●	●				●		●
<u>วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต</u>																												
309391 ฝึกงานด้านวิศวกรรม วัสดุ			●	●	○	○		●			●					●	●	●	●			●				●	○	○

หมายเหตุ : รายวิชาของหลักสูตรอื่น (รายวิชาที่ไม่ใช่รหัส 309xxx) ได้เทียบผลการเรียนรู้เป็นผลการเรียนรู้ของหลักสูตรนี้แล้ว

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 (ภาคผนวก จ ฉ และ ช)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิติตยังไม่สำเร็จการศึกษา

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

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของ นิสิต และมีการประเมินระดับความพึงพอใจของนิสิตชั้นปีสุดท้าย /บัณฑิตที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร (เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานใน หมวดที่ 7 ข้อที่ 7)

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิติตสำเร็จการศึกษา

การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร ใช้การประเมินดังต่อไปนี้

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

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี (แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 3) พ.ศ.2551 ดังนี้

3.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังต่อไปนี้

- 1) เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร

- 2) มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00
- 3) ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลา การลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้แห่งมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2549
- 4) ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย
- 5) มีเกียรติและศักดิ์ของนิสิต ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยกำหนด

3.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

- 1) เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
- 2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 3) ให้นิสิตที่มีคุณสมบัติ ครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2 ข้อย่อย 1) และ 2) ยื่นคำร้องแสดง ความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่องานทะเบียนนิสิตและประมวลผล กองบริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญา ในภาคการศึกษานั้น

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. กำหนดให้อาจารย์ที่เพิ่งได้รับการบรรจุ เข้าร่วมปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อทำความรู้จักกับมหาวิทยาลัย หลักสูตรตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา การประกันคุณภาพ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน ฯลฯ
2. สำหรับอาจารย์พิเศษจะได้รับการประสานงานจากภาควิชา ฯ ถึงวัตถุประสงค์ของหลักสูตร พร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบที่จำเป็น

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

1. กำหนดนโยบายให้แต่ละภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
2. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่คณาจารย์ที่สนใจ
3. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
4. จัดทำวารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นแหล่งตีพิมพ์บทความทางวิชาการของคณาจารย์ในคณะ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

มีการบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

- 1.1 มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิและประสบการณ์ที่สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตรและสภาวิศวกร ทำหน้าที่บริหารหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตร ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรและการติดตามประเมินผลหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของสังคม
- 1.2 จัดให้มีการประชุม สัมมนา หรือแลกเปลี่ยน ความรู้ของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เช่น นิสิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเข้าร่วมเสนอแนะหรือให้ความคิดเห็นต่อแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร การเรียนการสอน อย่างสม่ำเสมอ
- 1.3 มีกระบวนการติดตามและประเมินผลการเรียนของผู้เรียนในทุกรายวิชาผ่านที่ประชุม คณะกรรมการวิชาการประจำคณะหรือที่ประชุมของภาควิชาฯ ที่ดูแลหลักสูตร
- 1.4 มีระบบการประเมินและสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ ตลอดจนมีการประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอน โดยฝ่ายวิชาการประจำคณะหรือภาควิชาที่ดูแลหลักสูตร เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป
- 1.5 มีการจัดการเรียนการสอนที่เป็นระบบ โดยจัดทำประมวลรายวิชา (Course Syllabus) และแผนการสอนที่มีความครอบคลุมในเนื้อหาสาระครบทุกราย วิชา มีการกำหนดกระบวนการเรียนการสอนที่มีทั้งบรรยาย ปฏิบัติ สัมมนา ศึกษาดูงาน และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และมีการแจกประมวลรายวิชาและแผนการสอน ให้ผู้เรียนได้รับทราบ ตลอดจนแจ้งให้ผู้เรียนได้รับทราบถึงเกณฑ์ในการวัดผลการศึกษาของแต่ละรายวิชา
- 1.6 มีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ อาทิ กิจกรรมสัมมนา การอบรมจรรยาบรรณทางวิชาชีพและ/หรือ คุณธรรมในการประกอบวิชาชีพ เป็นต้น
- 1.7 มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถาบันมาเป็นวิทยากร หรืออาจารย์พิเศษ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะการสอนแก่คณาจารย์เป็นประจำ
- 1.8 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและสภาวิชาชีพวิศวกรรม โดยมีคณะกรรมการที่แต่งตั้งจากสภาวิศวกรมาเป็นผู้ตรวจสอบรับรองมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพวิศวกรรม

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ วัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ และวัสดุครุภัณฑ์สนับสนุนการเรียน ปฏิบัติการอย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ ตลอดจนสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้มีระบบบริหารจัดการที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน ทั้งในระดับภาควิชาฯ ในระดับคณะและภายนอกสถาบัน

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำราและการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยผ่านการบริการของสำนักห้องสมุดของมหาวิทยาลัยและห้องสมุดคณะ ทั้งนี้หนังสือเรียนและเอกสาร Website ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีดังนี้

- สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร มีตำรา เอกสารในกลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ดังนี้

ตำราเรียน	: ภาษาไทย	56,209 เล่ม
	: ภาษาต่างประเทศ	24,411 เล่ม
วารสาร	: ภาษาไทย	60 ชื่อเรื่อง
	: ภาษาต่างประเทศ	25 ชื่อเรื่อง
ฐานข้อมูล (Database)		30 ฐานข้อมูล
โสตทัศนวัสดุ วีดิทัศน์	: ภาษาไทย	2,264 รายการ
	: ภาษาอังกฤษ	956 รายการ

- ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีตำราตามยอดปี 2554 ดังนี้

ตำราเรียน	: ภาษาไทย	6,846 เล่ม
	: ภาษาอังกฤษ	2,557 เล่ม
วารสาร	: ภายในประเทศ	51 ชื่อเรื่อง
	: ต่างประเทศ	28 ชื่อเรื่อง
โสตทัศนวัสดุ วีดิทัศน์	: ซีดีรอม	1,400 แผ่น

จัดให้มีห้องคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตเพื่อใช้ในการค้นคว้าและเรียนรู้ นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่สนับสนุนการเรียนการสอนภาคบรรยายและปฏิบัติการอย่างพอเพียง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

จัดเตรียมงบประมาณโดยประสานงานกับสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง ในการจัดซื้อนี้ได้เปิดโอกาสให้นิสิตและอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชามีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆที่จำเป็น สำหรับห้องสมุดของคณะมี การเตรียมงบประมาณสำหรับจัดซื้อหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง นอกจากนี้ยังจัดเตรียม

งบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์สื่อการสอนและครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของอาจารย์

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2548 ข้อ 14 ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร

- ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องแนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. 2548

- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2549 ว่าด้วยมาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนาสังคมฐานความรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้

โดยมีการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรตามข้อกำหนดข้างต้นโดย

- จัดทำแบบสำรวจความต้องการจากนิสิตในการใช้ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน

- จัดประชุมระดมความคิดเห็นจากอาจารย์ผู้ใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

กระบวนการในการรับอาจารย์ใหม่ เริ่มจากการส่งใบสมัครให้แก่ภาควิชา ฯ ที่มีผู้สมัคร กลั่นกรอง ประวัติ คุณสมบัติและประสบการณ์ว่าเพียงพอต่อความรับผิดชอบการสอนในเบื้องต้น จากนั้นคณะจะพิจารณากรอบอัตรา หากยังมีว่าง ก็จะนำเข้าไปประชุมกรรมการคณะเพื่อพิจารณา กลั่นกรองในรอบที่สอง หากกรรมการคณะเห็นชอบ ก็จะนำเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อขอ อนุมัติบรรจุ หรือ หากไม่มีกรอบอัตราแต่ผู้สมัครมีคุณวุฒิสูง ก็จะดำเนินการขอกรอบอัตราจากมหาวิทยาลัย

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

กระบวนการในการปรึกษาหารือร่วมกันและการมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการติดตาม คุณภาพหลักสูตร การทบทวน ประจำปีและการวางแผนสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร กระทำ โดยผ่าน กรรมการวิชาการของคณะ และกรรมการประจำภาควิชา

3.3 คณาจารย์ที่สอนบางเวลาและคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษมุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือไปจาก ความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง โดยผ่านความเห็นชอบของที่ ประชุมภาควิชาฯ และคณะ

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

อ้างอิงตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งของคณะกรรมการพัฒนาระบบข้าราชการพลเรือน

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

สนับสนุนการฝึกอบรม ทักษะศึกษา หรือการฝึกการทำวิจัยร่วมกับอาจารย์ โดยมีการจัดสรรงบประมาณทั้งในระดับคณะและระดับภาควิชา

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต

(1) มีการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่าง ๆ มาเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นิสิต

(2) มีผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการที่มีความรู้ในจำนวนที่เหมาะสม

(3) คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการได้ โดยอาจารย์ของคณะทุกคนจะต้องทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิต และทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงว่าง (Office Hours) เพื่อให้นิสิตเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ต้องมีที่ปรึกษากิจการเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นิสิต

5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย วินัยนิสิต พ.ศ. 2555 (ภาคผนวก ก)

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคมและ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- มีการประเมินตลาดแรงงานทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

- มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคมของประเทศและโลก เพื่อศึกษาทิศทางของตลาดแรงงาน

- ให้มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
7.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
7.2 มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา(ถ้าประกาศแล้ว)	X	X	X	X	X
7.3 มีรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ.3 และอย่างน้อยก่อนเปิดการสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
7.4 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ. 5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
7.5 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา	X	X	X	X	X
7.6 มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7.7 มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
7.8 อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
7.9 อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาในด้านวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
7.10 จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
7.11 ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
7.12 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
7.13 ร้อยละของรายวิชาเฉพาะทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	≥75	100	100	100	
7.14 ร้อยละของรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	100	100	100	100	
7.15 ร้อยละของรายวิชาบังคับทางวิศวกรรม	≥(50)	(100)	(100)	100	
7.16 ร้อยละของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน	≥75	100	100	100	
7.17 ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด				≥25	
7.18 ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด				≥75	
7.19 ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปีหลังสำเร็จการศึกษา					≥80
7.20 ค่าเฉลี่ยของเงินเดือนสูงกว่าอัตราเงินเดือนที่ ก.พ. กำหนด					X
7.21 มี Tutorial เพื่อเตรียมการสอบขึ้นทะเบียนใบประกอบวิชาชีพ				X	
7.22 มีร้อยละของนิสิตที่เข้าสอบและได้รับใบประกอบวิชาชีพ					≥20

หมายเหตุ :

1. ตัวบ่งชี้ที่ 7.1 - 7.12 เป็นตัวบ่งชี้ตาม TQF ยกเว้น 7.3 และ 7.5 ที่มีการปรับสำหรับขอมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ตัวบ่งชี้ที่ 7.13 – 7.21 เป็นตัวบ่งชี้ตามกรอบนโยบายของมหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ตัวบ่งชี้ที่ 7.22 เป็นตัวบ่งชี้ตามนโยบายของคณะที่นิสิตต้องสอบใบประกอบวิชาชีพ
4. แต่ละหลักสูตรสามารถเพิ่มเติมตัวบ่งชี้เพื่อสะท้อนลักษณะเฉพาะของบัณฑิตในสาขาวิชาได้ แต่อย่างน้อยต้องมีตัวบ่งชี้ที่ 7.1 – 7.20
5. ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง หลักสูตรที่ใช้อยู่เดิมบวกกับหลักสูตรที่พัฒนาตาม TQF

หลักสูตรที่จะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่ ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา พ .ศ. 2552 ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตาม เป้าหมายตัวบ่งชี้ที่ 7.1-7.12 อยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่องกันอย่างน้อย 2 ปีการศึกษา (สำหรับหลักสูตร 4 ปี) ทั้งนี้ การผ่านเกณฑ์ดีต้องมีการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่ 7.1 – 7.5 อย่างครบถ้วน และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ที่ 7.6 – 7.12 ที่ประเมินในแต่ละปี

สำหรับตัวบ่งชี้อื่น ๆ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ภายในมหาวิทยาลัย ฝ่ายประกันคุณภาพจะกำหนดหลักเกณฑ์การประเมินต่อไป ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องพยายามกำกับดูแลให้บรรลุเป้าหมายภายในปี 2556 ซึ่งเป็นปีที่ 2 ของการใช้หลักสูตรที่พัฒนาตาม TQF และ ต้องรักษาไม่ให้อต่ำกว่าเป้าหมายนี้ตลอดไปเพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติ จริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง 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 การประเมินทักษะของอาจารย์ในแผนกลยุทธ์การสอน

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 โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงานขั้นต่ำทั่วไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพ การศึกษาภายในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา ตามที่ทางสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

มีการทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของ การบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมจากรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปี การศึกษาว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป