

รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ. 2)
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยศิลปากร

ฉบับเสนอสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
1. ชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	2
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	2
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	3
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	4
13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	4
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	9
2. แผนการพัฒนาปรับปรุง	9
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร	
1. ระบบการจัดการศึกษา	11
2. การดำเนินการหลักสูตร	11
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	14
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา	76
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	76

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

- | | |
|--|----|
| 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา | 77 |
| 2. การพัฒนาการเรียนรู้ในแต่ละด้าน | 78 |
| 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา | 82 |

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

- | | |
|--|----|
| 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) | 96 |
| 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา | 96 |
| 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร | 97 |

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

- | | |
|--|----|
| 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ | 98 |
| 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์ | 98 |

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

- | | |
|--|-----|
| 1. การบริหารหลักสูตร | 99 |
| 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน | 100 |
| 3. การบริหารคณาจารย์ใหม่ | 103 |
| 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน | 103 |
| 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา | 104 |
| 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต | 104 |
| 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) | 105 |

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

- | | |
|--|-----|
| 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน | 107 |
| 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม | 107 |
| 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร | 107 |
| 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง | 108 |

เอกสารแนบ

ภาคผนวก (ก) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551	110
ภาคผนวก (ข) ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ประจำ	126
ภาคผนวก (ค) รายงานผลการติดตามบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี และรายงานผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี	133
ภาคผนวก (ง) คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตรฯ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณา หลักสูตรฯ และคำสั่งแก้ไขคำสั่งมหาวิทยาลัยศิลปากร	136
ภาคผนวก (จ) การเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง	140

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	พระราชวังสนามจันทร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อหลักสูตร
ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering Program in Advanced Materials and Nanotechnology
- ชื่อปริญญา
ชื่อเต็มภาษาไทย วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี)
ชื่อย่อภาษาไทย วศ.บ. (วัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering (Advanced Materials and Nanotechnology)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ B.Eng. (Advanced Materials and Nanotechnology)
- วิชาเอก
ไม่มี
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
จำนวนไม่น้อยกว่า 155 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

- 5.1 รูปแบบ หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี
- 5.2 ภาษาที่ใช้ ภาษาไทย
- 5.3 การรับเข้าศึกษา รับทั้งนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทย
ได้เป็นอย่างดี
- 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยศิลปากร
- 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 เริ่มเปิดสอนภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2555
คณะกรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 3/2555 วันที่ 9 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555
สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 4/2555 วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2555
สภาวิชาชีพ.....เห็นชอบหลักสูตรเมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปีการศึกษา 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) ผู้สอน นักวิชาการ นักวิจัย
- (2) วิศวกรในภาคอุตสาหกรรม เช่น วิศวกรโลหการ วิศวกรเซรามิกส์ วิศวกรควบคุมการผลิต หรือวิศวกรกระบวนการ
เป็นต้น
- (3) เจ้าของกิจการในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ทางด้านวัสดุสมัยใหม่ เช่น อิเล็กโทรเซรามิกส์
เซรามิกส์วิศวกรรม วัสดุทนความร้อน วัสดุผสมอินทรีย์-อนินทรีย์ หรือวัสดุที่ประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

- (1) นายสมจิตร ลาภโนนเขวา
เลขประจำตัวประชาชน
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คุณวุฒิ วศ.ม. (วิศวกรรมระบบการผลิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2544)
วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2539)

(2) นายนิติ ยวงนิษฐ์

เลขประจำตัวประชาชน

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Materials Science and Engineering) University of Pennsylvania, USA (2007)

M.S. (Materials Science and Engineering) University of Pennsylvania, USA (2003)

B.S. (Materials Science and Engineering and Engineering and Public Policy)

Carnegie Mellon University, USA (2001)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ เลขที่ 6 ถนนราชมรรคาใน ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร**11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ**

เนื่องจากปัจจุบันประเทศต่าง ๆ มีการแข่งขันโดยเฉพาะในด้านเศรษฐกิจที่รุนแรงและเข้มข้น ทำให้ประเทศไทยต้องปรับตัวตามไปด้วย โดยเฉพาะในด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ เกษตรกรรม และด้านบริการต่าง ๆ ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันที่สูงขึ้นได้ คือทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพและศักยภาพ นั่นคือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ต้องผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ คุณธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคมออกไปช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจฐานความรู้ (knowledge-based economy) สังคม และประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สังคมไทยในยุคปัจจุบันเป็นสังคมที่มีความแตกแยกทางความคิดค่อนข้างมาก ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อความเป็นเอกภาพของสังคมไทย และทำให้การพัฒนาประเทศทำได้ยากขึ้น ดังนั้น สังคมไทยต้องการการปรับตัวค่อนข้างมาก กล่าวคือ ต้องมีการปฏิรูปการเมือง การปกครอง และสร้างความเป็นธรรมควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศ โดยต้องมีการกระจายอำนาจไปยังชุมชนและสังคมระดับล่างให้รู้จักปกครองตนเอง ควบลด เลิก การบริหารจัดการแบบสั่งการจากข้างบนลงไปสู่ล่าง ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดความล่าช้า ขาดประสิทธิภาพแล้วยังไม่สอดคล้องกับความต้องการและวัฒนธรรมของชุมชนด้วย ดังนั้น หลักสูตรการผลิตบัณฑิตวิศวกรรมศาสตร์ยุคใหม่ควรให้บัณฑิตมีพื้นฐานความรู้ที่กว้าง นอกเหนือจากความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งบัณฑิตวิศวกรรมศาสตร์ยุคใหม่ ควรมีความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ การบริหารจัดการ และการเมืองการปกครองด้วย กล่าวคือ หลักสูตรควรมีลักษณะเป็นศิลปะวิทยาศาสตร์ (Liberal arts and sciences) หรือเทียบได้กับหลักสูตรการผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ของประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีลักษณะเป็นพหุวิทยาการ (multidisciplinary) ดังนั้น หลักสูตร

นี้ของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ จึงควรมีลักษณะเป็นสหวิทยาการ และมีความสมดุลระหว่างศาสตร์แขนงต่าง ๆ ด้วย จึงจะทำให้บัณฑิตมีการพัฒนาอย่างบูรณาการ

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรจะมุ่งเน้นลักษณะสหวิทยาการตามมาตรการที่ 4 ยุทธศาสตร์ที่ 1 โดยเน้นการบูรณาการความรู้ด้านวิศวกรรมวัสดุ นาโนเทคโนโลยี และวิศวกรรมการจัดการ เพื่อให้เกิดความหลากหลายทางการศึกษารวมถึงผลิตบัณฑิตที่มีลักษณะอันพึงประสงค์ มีความเป็นนักวิชาชีพในด้านอุตสาหกรรม มีความใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรมีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยศิลปากร ในด้านการเสริมสร้างบุคคลให้มีความรู้ในวิชาชีพขั้นสูง มีสติปัญญา สามารถค้นคว้า วิจัย และสร้างสรรค์ผลงานวิจัยเพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการ

13. ความสัมพันธ์ กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1.1 รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของหลักสูตรนี้ จัดการเรียนการสอนโดยมหาวิทยาลัยเป็นผู้รับผิดชอบ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
082 101	มนุษย์กับศิลปะ	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย	3(3-0-6)
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม	3(3-0-6)

13.1.2 รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่จัดการเรียนการสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นผู้รับผิดชอบ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร	3(2-3-4)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย	3(3-0-6)

13.1.3 รายวิชาที่ขึ้นต้นด้วย 5xx xxx ในหมวดวิชาเฉพาะ คณะวิทยาศาสตร์ เป็นผู้รับผิดชอบ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	4(4-0-8)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	4(4-0-8)
511 282	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1	3(2-2-5)

- 13.1.4 รายวิชาที่ขึ้นต้นด้วย 611 xxx ในหมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นผู้รับผิดชอบ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
611 203	ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี	4(4-0-8)
611 204	ปฏิบัติการปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี	1(0-3-0)
611 205	กลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)
611 211	หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์	2(2-0-4)
611 214	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ 1	3(3-0-6)
611 302	การถ่ายเทความร้อน	2(2-0-4)
611 303	การถ่ายเทมวล	2(2-0-4)
611 341	สมบัติของพอลิเมอร์	3(3-0-6)
611 342	คอลลอยด์และพื้นผิวระหว่างวัฏภาค	3(3-0-6)
611 361	การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี	3(3-0-6)
611 413	วัสดุเสริมองค์ประกอบ	3(3-0-6)
611 415	บรรจุภัณฑ์เบื้องต้น	3(3-0-6)
611 461	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
611 462	การจัดองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี	3(3-0-6)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
611 463	ระบบการจัดการคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรม กระบวนการเคมี	2(2-0-4)
611 464	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการ	3(3-0-6)
611 481	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม	3(3-0-6)
611 482	เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ	2(2-0-4)
611 483	การเป็นผู้ประกอบการและการเริ่มต้นธุรกิจ	2(2-0-4)

- 13.1.5 รายวิชาที่ขึ้นต้นด้วย 614 xxx ในหมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นผู้รับผิดชอบ

รายวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)

- 13.1.6 รายวิชาที่ขึ้นต้นด้วย 615 xxx ในหมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นผู้รับผิดชอบ

รายวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)

- 13.1.7 รายวิชาที่ขึ้นต้นด้วย 618 xxx ในหมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นผู้รับผิดชอบ

รายวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	1(0-3-0)

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ภาควิชาที่เปิดสอนให้
620 201	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)	1. สอนให้คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในภาควิชาต่อไปนี้ 1.1 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ 1.2 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล 1.3 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี 1.4 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า 1.5 ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ 2. สอนให้ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
620 422	โลหะวิทยาเชิงเคมี	2(2-0-4)	สอนให้ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
620 423	การกัดกร่อนและการป้องกัน	2(2-0-4)	

13.3 การบริหารหลักสูตร

มีการจัดการเรียนการสอน ประเมินผลการดำเนินการและปรับปรุงหลักสูตร โดยภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

สร้างสรรค์วิศวกรวัสดุรุ่นใหม่ ใช้ความรู้คู่ปัญญา บูรณาการนาโนเทคโนโลยี

1.2 ความสำคัญ

เป็นหลักสูตรที่ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และประเทศชาติ เนื่องจาก ในปัจจุบัน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมจำเป็นต้องอาศัยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางด้านวัสดุ การผลิตบัณฑิตในสายวิชานี้ จึงเป็นการสร้างบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจถึงพฤติกรรมต่าง ๆ ของวัสดุ สามารถจัดการและควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถประยุกต์กระบวนการทางด้านวัสดุ และวิธีการผลิตที่ประหยัด และมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การส่งเสริมให้บัณฑิตได้เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น นาโนเทคโนโลยี จะทำให้บัณฑิตมีความรู้และความเข้าใจที่จะนำวัสดุใหม่ที่มีสมรรถนะที่ดีกว่า และมีคุณสมบัติที่ดีกว่ามาพัฒนาอุตสาหกรรมให้ก้าวไกลมากยิ่งขึ้น

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตทางวิศวกรรมวัสดุเชิงบูรณาการ เพื่อให้มีความรู้ มีทักษะในการทำวิจัย

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้

1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความเป็นนักวิชาชีพในด้านอุตสาหกรรม มีความใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

1.3.4 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม ตระหนักถึงคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมและมีความสำนึกต่อสังคม

2. แผนการพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี มีแผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง กลยุทธ์สำคัญที่ต้องดำเนินการเพื่อความสำเร็จของแผน และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ ดังนี้

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนดภายในระยะเวลา 5 ปี	ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานภายในระยะเวลา 3 ปี	ติดตามการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของหน่วยงาน องค์กร และสถานประกอบการ	รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญภายในระยะเวลา 2 ปี	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มพูนทักษะ/ความรู้แก่อาจารย์ เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2. พัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง 3. ส่งเสริมการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน 4. จัดกิจกรรมเสริมนอกหลักสูตรที่เน้นทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีกิจกรรมการอบรมเพิ่มพูนทักษะแก่คณาจารย์ 2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน 5. ผลการประเมินการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการ และกิจกรรมอื่น ๆ ของคณะ
แผนการพัฒนาทักษะการสอน/การประเมินผลของอาจารย์ตามผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ภายในระยะเวลา 2 ปี	พัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์ที่เน้นการสอนด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะในการวิเคราะห์และสื่อสาร	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนโครงการการพัฒนาทักษะการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 2. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อทักษะการสอนของอาจารย์ที่มุ่งผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

จัดการศึกษาในระบบทวิภาค โดยข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 (ภาคผนวก ก)

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น	เดือนมิถุนายน - กันยายน
ภาคการศึกษาปลาย	เดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์
ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน	เดือนมีนาคม - พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 2.2.1 ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า
- 2.2.2 ผ่านการคัดเลือกนักศึกษาตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือเป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกนักศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 2.2.3 มีคุณสมบัติอื่นครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยศิลปากร กำหนด

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ที่นักศึกษาต้องศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียนมากกว่าในระดับมัธยมศึกษา ต้องรับผิดชอบตนเองมากขึ้น รวมทั้งมีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่นักศึกษาต้องสามารถบริหารเวลาให้เหมาะสม

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

แนะนำให้ให้นักศึกษาใช้เวลาศึกษาด้วยตนเองนอกห้องเรียน รวมทั้งจัดให้มีการดูแลอย่างใกล้ชิดโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษารุ่นพี่

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปีที่	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2	-	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3	-	-	60	60	60
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	60	60
รวม	60	120	180	240	240
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	60	60

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ค่าบำรุงการศึกษา	720,000	1,440,000	2,160,000	2,880,000	2,880,000
ค่าลงทะเบียน	292,500	622,500	922,500	1,440,000	1,440,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	12,500,000	13,520,000	13,852,000	14,197,000	14,657,000
รวมรายรับ	13,512,500	15,582,500	16,934,500	18,517,000	18,977,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ก. งบดำเนินการ					
ค่าใช้จ่ายบุคลากร	1,200,000	1,320,000	1,452,000	1,597,000	1,757,000
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	6,000,000	6,900,000	7,100,000	7,300,000	7,600,000
ทุนการศึกษา	150,000	250,000	300,000	350,000	400,000
รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	-	-	-	-	-
รวม (ก)	7,350,000	8,470,000	8,852,000	9,247,000	9,757,000
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	2,000,000	2,500,000	4,000,000	3,000,000	3,000,000
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
รวม (ข)	2,000,000	2,500,000	4,000,000	3,000,000	3,000,000
รวม (ก) + (ข)	9,350,000	10,970,000	12,852,000	12,247,000	12,757,000
จำนวนนักศึกษา	60	120	180	240	240
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	187,000	109,700	86,000	61,000	64,000

ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 83,000 บาทต่อปี

2.7 ระบบการศึกษา

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

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	155	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร			
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวน	30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	9	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	จำนวน	9	หน่วยกิต
วิชาบังคับเลือก	จำนวน	9	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	จำนวน	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	จำนวน	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	จำนวน	3	หน่วยกิต
วิชาศึกษาทั่วไป ที่กำหนดโดยคณะวิชา	จำนวน	12	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวนไม่น้อยกว่า	119	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	จำนวน	42	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับ	จำนวน	71	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รหัสวิชากำหนดไว้เป็น 6 หลัก โดยแบ่งเลขออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละสามหลัก

เลขสามหลักแรก เป็นเลขประจำหน่วยงานหรือกลุ่มวิชาที่รับผิดชอบรายวิชานั้น ๆ ดังนี้

081	มหาวิทยาลัยศิลปากร
082	มหาวิทยาลัยศิลปากร
083	มหาวิทยาลัยศิลปากร
084	มหาวิทยาลัยศิลปากร
511	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
513	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
514	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
517	ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
600	คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
611	สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
614	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
615	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
618	สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
620	สาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หลักแรกของเลขสามหลักหลัง หมายถึง ระดับชั้นปีที่นักศึกษาปกติควรเรียนได้ คือ

- 1 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1, 2 และ 3
- 2 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 และ 2
- 3 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2, 3 และ 4
- 4 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 และ 4

หลักที่สองของเลขสามหลักหลัง หมายถึง กลุ่มของรายวิชา คือ

- 0 = กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรม
- 1 = กลุ่มวิชาทางเซรามิกส์ แก้ว และซีเมนต์
- 2 = กลุ่มวิชาทางโลหะและโลหะผสม
- 3 = กลุ่มวิชาทางวัสดุวิศวกรรมและอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์

- 4 = กลุ่มวิชาทางบริหารจัดการ
 5 = กลุ่มวิชาทางวัสดุฯและเทคโนโลยีระดับนาโน
 6 = กลุ่มวิชาทางโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ
 7 = กลุ่มวิชาทางการออกแบบและการจำลอง
 8 = กลุ่มวิชาอื่น ๆ
 9 = กลุ่มวิชาสัมมนาและโครงการวิจัย
- หลักสุดท้ายของเลขสามหลักหลัง หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

3.1.3.2 การคิดหน่วยกิต

รายวิชาบรรยาย 1 หน่วยกิต เท่ากับ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต เท่ากับ 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม 1 หน่วยกิต เท่ากับ 3 - 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

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

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

การเขียนหน่วยกิตในรายวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วยเลข 4 ตัวคือ เลขตัวแรกอยู่นอกวงเล็บ เป็นจำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้น เลขตัวที่สอง สาม และสี่ อยู่ในวงเล็บบอกโดย

เลขตัวที่สองบอกจำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สามบอกจำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สี่บอกจำนวนชั่วโมงศึกษานอกเวลาต่อสัปดาห์

3.1.3.3 รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

(1) วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

(2) วิชาบังคับเลือก จำนวน 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา
กลุ่มละ 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)

083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)

(3) วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวน 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

วิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต ประกอบด้วย

600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)

วิชาเลือก จำนวน 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)

600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(2-3-4)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)

หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 119 หน่วยกิต ประกอบด้วย

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 42 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	4(4-0-8)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	4(4-0-8)
511 282	คณิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)

514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 (Computer Programming I)	3(2-2-5)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
620 201	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
(2) กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 71 หน่วยกิต ประกอบด้วย		
611 203	ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Reactions in Chemical Process Industries)	4(4-0-8)
611 211	หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์ (Basic Principles of Polymer Science)	2(2-0-4)
611 361	การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับ วิศวกรกระบวนการเคมี (Applications of Probability and Statistics for Chemical Process Engineers)	3(3-0-6)
611 461	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Safety Management in Industries)	3(3-0-6)
620 202	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics of Materials)	3(3-0-6)
620 203	จลนพลศาสตร์ของวัสดุ (Kinetics of Materials)	2(2-0-4)

620 211	วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์ (Ceramics Science and Engineering)	2(2-0-4)
620 212	ปฏิบัติการวิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์ (Ceramics Science and Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
620 221	กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ (Manufacturing Processes for Materials Engineers)	3(1-6-2)
620 241	การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม (Quality Control in Industries)	3(3-0-6)
620 261	วิทยาการสถานะของแข็ง (Solid State Science)	3(3-0-6)
620 302	ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ (Transport Phenomena in Materials)	3(3-0-6)
620 311	กระบวนการผลิตเซรามิกส์ (Ceramics Processing)	2(2-0-4)
620 321	โลหะและโลหะผสม (Metals and Alloys)	2(2-0-4)
620 322	ปฏิบัติการโลหะวิทยาและวัสดุกึ่งตัวนำ (Metallurgy and Semiconductor Materials Laboratory)	1(0-3-0)
620 332	วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ (Semiconductor Materials and Devices)	2(2-0-4)
620 341	การวางแผนและควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรม (Production Planning and Control in Industries)	3(3-0-6)
620 361	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ (Characterization of Materials)	3(3-0-6)
620 362	ปฏิบัติการการพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ (Characterization of Materials Laboratory)	1(0-3-0)
620 363	สมบัติไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของวัสดุ (Electrical, Optical and Magnetic Properties of Materials)	2(2-0-4)
620 364	พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ (Mechanical Behavior of Materials)	3(3-0-6)
620 431	วิทยาการและเทคโนโลยีฟิล์มบาง (Thin-film Science and Technology)	2(2-0-4)

620 451	เทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน (Microscale/Nanoscale Technology)	2(2-0-4)
620 452	วัสดุระดับนาโน (Nanoscale Materials)	3(3-0-6)
620 462	ความเสื่อมของวัสดุ (Deterioration of Materials)	3(3-0-6)
620 471	การเลือกวัสดุและการออกแบบ (Materials Selection and Design)	3(3-0-6)
620 472	การออกแบบผังโรงงาน (Industrial Plant Design)	3(3-0-6)
620 489	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Study)	1(0-3-0)
620 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-0)
620 492	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา วัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 1 (Directed Research Project for Advanced Materials and Nanotechnology Students I)	1*(0-3-0)
620 493	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา วัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 2 (Directed Research Project for Advanced Materials and Nanotechnology Students II)	2(0-6-0)

* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

(3) กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

611 204	ปฏิบัติการปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Reactions in Chemical Process Industries Laboratory)	1(0-3-0)
611 205	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
611 214	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ 1 (Polymer Synthesis I)	3(3-0-6)
611 302	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	2(2-0-4)
611 303	การถ่ายเทมวล (Mass Transfer)	2(2-0-4)
611 341	สมบัติของพอลิเมอร์ (Properties of Polymers)	3(3-0-6)
611 342	คอลลอยด์และพื้นผิวระหว่างวัฏภาค (Colloids and Interfaces)	3(3-0-6)
611 413	วัสดุเสริมองค์ประกอบ (Composite Materials)	3(3-0-6)
611 415	บรรจุภัณฑ์เบื้องต้น (Introduction to Packaging)	3(3-0-6)
611 462	การจัดองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี (Organization and Management in Chemical Process Industries)	3(3-0-6)
611 463	ระบบการจัดการคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี (Quality Management Systems for Chemical Process Industries)	2(2-0-4)
611 464	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการ (Engineering Economics and Project Analysis)	3(3-0-6)
611 481	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม (Design and Analysis of Engineering Experiments)	3(3-0-6)
611 482	เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (Business Economics)	2(2-0-4)
611 483	การเป็นผู้ประกอบการและการเริ่มต้นธุรกิจ (Entrepreneurship and Ventures Initiation)	2(2-0-4)

618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
620 213	วิทยาการและเทคโนโลยีของแก้ว (Glass Science and Technology)	2(2-0-4)
620 301	สถิตยศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ (Statics and Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
620 312	วิทยาการและเทคโนโลยีของซีเมนต์ (Cement Science and Technology)	3(3-0-6)
620 331	อิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์ (Electroceramics)	2(2-0-4)
620 381	สิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Publications on Science and Technology)	1(1-0-2)
620 382	วิศวกรรมและนโยบายสาธารณะเบื้องต้น (Introduction to Engineering and Public Policy)	2(2-0-4)
620 383	การประดิษฐ์และสิทธิบัตร (Inventions and Patents)	2(2-0-4)
620 421	โลหะวิทยาเชิงกายภาพ (Physical Metallurgy)	2(2-0-4)
620 422	โลหะวิทยาเชิงเคมี (Chemical Metallurgy)	2(2-0-4)
620 423	การกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion and Protection)	2(2-0-4)
620 432	การออกแบบวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Materials Design)	2(2-0-4)
620 453	นาโนเทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Bionanotechnology)	2(2-0-4)
620 461	วิศวกรรมพื้นผิว (Surface Engineering)	2(2-0-4)
620 481	วัสดุชีวการแพทย์ (Biomedical Materials)	2(2-0-4)
620 482	การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study)	2(2-0-4)

620 483	กระบวนการเชื่อมติดและการต่อ (Welding and Joining Processes)	3(3-0-6)
620 484	เรื่องคัดเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 1 (Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology I)	2(2-0-4)
620 485	เรื่องคัดเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 2 (Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology II)	2(2-0-4)
620 486	เรื่องคัดเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 3 (Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology III)	2(2-0-4)
620 487	เรื่องคัดเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 4 (Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology IV)	2(2-0-4)
620 488	เรื่องคัดเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 5 (Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology V)	2(2-0-4)

หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	4(4-0-8)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1	3(2-2-5)
	รวมหน่วยกิต	18

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	4(4-0-8)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
620 221	กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ	3(1-6-2)
	รวมหน่วยกิต	21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 282	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
611 203	ปฏิบัติการเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี	4(4-0-8)
620 201	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
620 202	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)
620 261	วิทยาการสถานะของแข็ง	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
	รวมหน่วยกิต	22

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 211	หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์	2(2-0-4)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
620 203	จลนพลศาสตร์ของวัสดุ	2(2-0-4)
620 211	วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์	2(2-0-4)
620 212	ปฏิบัติการวิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์	1(0-3-0)
620 241	การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
	รวมหน่วยกิต	22

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 461	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
620 302	ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ	3(3-0-6)
620 311	กระบวนการผลิตเซรามิกส์	2(2-0-4)
620 361	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ	3(3-0-6)
620 362	ปฏิบัติการการพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ	1(0-3-0)
620 363	สมบัติไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของวัสดุ	2(2-0-4)
.....	วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
	รวมหน่วยกิต	20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
620 321	โลหะและโลหะผสม	2(2-0-4)
620 322	ปฏิบัติการโลหะวิทยาและวัสดุกึ่งตัวนำ	1(0-3-0)
620 332	วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	2(2-0-4)
620 341	การวางแผนและควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
620 364	พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ	3(3-0-6)
620 452	วัสดุระดับนาโน	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
	รวมหน่วยกิต	20

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
620 431	วิทยาการและเทคโนโลยีฟิล์มบาง	2(2-0-4)
620 451	เทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน	2(2-0-4)
620 471	การเลือกวัสดุและการออกแบบ	3(3-0-6)
620 491	สัมมนา	1(0-3-0)
620 492	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา	1*(0-3-0)
.....	วัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 1	
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	2
	รวมหน่วยกิต	16

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 361	การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับ วิศวกรกระบวนการเคมี	3(3-0-6)
620 462	ความเสื่อมของวัสดุ	3(3-0-6)
620 472	การออกแบบผังโรงงาน	3(3-0-6)
620 489	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-3-0)
620 493	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา	2(0-6-0)
.....	วัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 2	
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	4
	รวมหน่วยกิต	16

* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- 081 101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)
(Thai for Communication)
หลักเกณฑ์และแนวคิดของการสื่อสาร ทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการดำเนินชีวิตและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 081 102 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
(English for Everyday Use)
การฝึกทักษะภาษาอังกฤษทั้ง 4 ด้าน โดยฝึกการฟังและการพูดในชีวิตประจำวัน และในสถานการณ์ต่าง ๆ ฝึกอ่านเพื่อความเข้าใจ สามารถสรุปใจความสำคัญ ฝึกเขียนในระดับย่อหน้า และสามารถใช้อังกฤษเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 081 103 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3(2-2-5)
(English Skill Development)
การฝึกทักษะภาษาอังกฤษทั้ง 4 ด้าน โดยฝึกการอ่านและพูดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านไปประกอบการเขียน ฟังจับใจความและสามารถใช้อังกฤษเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 082 101 มนุษย์กับศิลปะ 3(3-0-6)
(Man and Art)
ความสำคัญของศิลปะ บทบาทของมนุษย์ในฐานะผู้สร้างสรรค์งานศิลปะ ที่มาของแรงบันดาลใจ วิวัฒนาการของผลงานศิลปะในด้านทัศนศิลป์ ศิลปะการแสดง และดนตรีจากอดีตถึงปัจจุบัน ทั้งนี้โดยครอบคลุมประเด็นสำคัญต่อไปนี้ คือ ลักษณะเฉพาะของงานศิลปะ ศิลปะในฐานะสื่อความคิด อารมณ์ คติความเชื่อ และการสะท้อนภาพสังคม วิธีการมองและชื่นชมผลงานศิลปะจากแง่มุมสุนทรียศาสตร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับมนุษย์และสังคม

082 102 มนุษย์กับการสร้างสรรค์
(Man and Creativity)

3(3-0-6)

วิวัฒนาการของมนุษย์และบทบาทของมนุษย์ในการสร้างสรรค์ทั้งสิ่งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรม ซึ่งเป็นรากฐานของความเจริญของสังคมมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ที่สืบเนื่องจากโบราณสมัยมาถึงปัจจุบัน โดยให้ความสำคัญแก่ประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้ ปัจจัยที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์ กระบวนการสร้างสรรค์ ลักษณะและผลผลิตของการสร้างสรรค์ ตลอดจนผลกระทบต่อมนุษยชาติในแต่ละยุคแต่ละสมัย ทั้งนี้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในปริทัศน์ประวัติศาสตร์ และจากมุมมองของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

082 103 ปรัชญากับชีวิต
(Philosophy and Life)

3(3-0-6)

ความหมาย ความคิดและวิธีการทางปรัชญาอันเกี่ยวเนื่องกับชีวิต การแสวงหาความจริง ความรู้ คุณค่าทางจริยธรรมและความงาม การคิดอย่างมีเหตุผล เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ประเด็น ปัญหาร่วมสมัย อันจะนำไปสู่การสร้างสำนึกทางจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

082 104 อารยธรรมโลก
(World Civilization)

3(3-0-6)

ความหมายของคำว่า อารยธรรม รูปแบบและปัจจัยพื้นฐานที่นำไปสู่กำเนิด ความรุ่งเรืองและความเสื่อมของอารยธรรมสำคัญของโลกในแต่ละยุคสมัย กระบวนการสังสมความเจริญที่มาจากความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้จากประสบการณ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารยธรรมต่าง ๆ ทั้งในด้านวัฒนธรรมและจิตใจ ไม่ว่าจะ เป็นระบบการเมืองการปกครอง กฎหมาย วรรณกรรม ศิลปกรรม ปรัชญา ศาสนาและคติความเชื่อ ซึ่งยังคงมีคุณูปการต่อสังคมมนุษย์ในปัจจุบัน

082 105 อารยธรรมไทย
(Thai Civilization)

3(3-0-6)

พื้นฐานและวิวัฒนาการของอารยธรรมไทย ภูมิหลังทางด้านประวัติศาสตร์ การสร้างสรรค์ ค่านิยม ภูมิปัญญาไทย และมรดกทางวัฒนธรรม โดยครอบคลุมภาษา วรรณกรรม ศิลปะ ศาสนา การเมืองการปกครอง เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและบทบาทของไทยในประชาคมระหว่างประเทศ

- 083 101 **มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
 (Man and His Environment)
 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและภูมินิเวศน์ โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้เกิดความสมดุลแห่งธรรมชาติ ปัจจัยที่นำไปสู่ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและภูมินิเวศน์ ลักษณะและขอบเขตของปัญหาในปัจจุบัน แนวโน้มในอนาคตและผลกระทบต่อมนุษยชาติ ตลอดจนส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่สังคมแบบยั่งยืน
- 083 102 **จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์** 3(3-0-6)
 (Psychology and Human Relations)
 ธรรมชาติของมนุษย์ในด้านพัฒนาการ พัฒนาการของชีวิตแต่ละช่วงวัย ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการ กระบวนการคิดและการรับรู้ตนเองและบุคคลอื่น ทศนคติและความพึงพอใจระหว่างบุคคล การสื่อสาร สัมพันธภาพระหว่างบุคคล หลักการจูงใจและการให้กำลังใจ อารมณ์ การควบคุมอารมณ์และการจัดการความเครียด การพัฒนาบุคลิกภาพ การปรับตัว ภาวะผู้นำ การทำงานเป็นหมู่คณะ การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการพัฒนาตนและสร้างสรรค์คุณภาพชีวิต
- 083 103 **หลักการจัดการ** 3(3-0-6)
 (Principles of Management)
 ความหมาย นัยและความสำคัญของคำว่า การจัดการ ตลอดจนจุดประสงค์แนวคิดในเชิงปรัชญาและหลักการในเชิงทฤษฎีที่เอื้อต่อความสำเร็จในการดำเนินชีวิต การประกอบกิจหรือภารกิจใด ๆ ก็ตามของปัจเจกบุคคล องค์กรและสังคมให้ลุล่วงไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทั้งนี้ โดยครอบคลุมประเด็นว่าด้วยจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม การกำหนดนโยบายและการวางแผน พฤติกรรมองค์กร การจัดการองค์กร การบริหารทรัพยากร และการติดตามประเมินผล
- 083 104 **กีฬาศึกษา** 3(2-2-5)
 (Sport Education)
 ความเป็นมาของกีฬา เรียนรู้ ฟุตบอล พัฒนา ทักษะ เทคนิคกีฬา กฎระเบียบและกติกา มารยาทของผู้เล่นและผู้ชม สมรรถภาพทางกาย การป้องกันอุบัติเหตุจากการเล่นกีฬา การปฐมพยาบาลเบื้องต้น รวมถึงบทบาทหน้าที่การเป็นนักกีฬาและผู้ชมที่ดี ประโยชน์ของกีฬาที่มีต่อการเสริมสร้างสุขภาพ โดยเลือกศึกษากีฬาสากล หรือกีฬาสมัยนิยมหนึ่งชนิดกีฬา

- 083 105 การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย 3(3-0-6)
(Thai Politics, Government and Economy)
โครงสร้าง ระบบ และกระบวนการทางการเมือง การปกครองและเศรษฐกิจ พัฒนาการบทบาทของ
ภาครัฐ ภาคประชาสังคม วิเคราะห์ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างกลไกทางการเมือง การปกครองและเศรษฐกิจที่ส่งผล
กระทบต่อการพัฒนาประเทศ ตลอดจนศึกษาผลกระทบของโลกาภิวัตน์ที่มีต่อระบบการเมือง การปกครองและเศรษฐกิจ
- 084 101 อาหารเพื่อสุขภาพ 3(3-0-6)
(Food for Health)
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการอาหารของร่างกาย องค์ประกอบอาหาร สุขลักษณะของอาหารกับ
สุขภาพ อาหารที่ไม่ได้สัดส่วนกับโรค อุปนิสัยการรับประทานอาหารกับสุขภาพ ปัญหาโภชนาการ โรคจากโภชนาการ
จากการปนเปื้อน สารปนเปื้อนอาหารและบรรจุภัณฑ์ ความปลอดภัยด้านอาหารและการคุ้มครองผู้บริโภค
- 084 102 สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน 3(3-0-6)
(Environment, Pollution and Energy)
ส่วนประกอบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ สาเหตุ ผลกระทบ และการจัดการมลพิษด้าน
ต่าง ๆ พลังงาน ผลกระทบจากการใช้พลังงานและการจัดการ
- 084 103 คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3(3-0-6)
(Computer, Information Technology and Communication)
บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน แนวโน้มใน
อนาคต ความรู้พื้นฐาน การประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ การรักษาความมั่นคง กฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้อง
- 084 104 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
(Mathematics and Statistics in Everyday Life)
เซต ระบบจำนวนจริง ตรรกวิทยา ความน่าจะเป็น ประเภทของข้อมูล สถิติพรรณนา เลขดัชนี ดอกเบี้ย
ภาษีเงินได้ บัญชีรายรับ-รายจ่าย
- 084 105 โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม 3(3-0-6)
(World of Technology and Innovation)
ปรัชญา แนวคิด และการสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ ในปัจจุบันและอนาคต การพัฒนา
การประยุกต์ใช้และการจัดการ บทบาทและผลกระทบจากการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ต่อชีวิต เศรษฐกิจและ
สังคม

- 600 114 เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์
สำหรับการวิจัยด้านอาหาร 3(2-3-4)
(Information Technology and Computer Applications for Food Research)
ประเภทของสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แหล่งสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาหาร วิธีค้นหาบทความ วิธีการค้นหาสิทธิบัตร การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการจัดการเอกสารอ้างอิง การใช้
โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณที่ใช้ในกระบวนการ
แปรรูปอาหาร
- 600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต 3(3-0-6)
(Biotechnology and Life Quality)
ประวัติ วิวัฒนาการและหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ เซลล์พื้นฐานของชีวิต สิ่งมีชีวิต
ดัดแปลงพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตในด้านพฤกษศาสตร์และปศุสัตว์ การแพทย์
อุตสาหกรรมอาหาร สิ่งแวดล้อม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ
- 600 116 ภาวะผู้นำกับการพัฒนา 3(3-0-6)
(Leadership and Development)
ความต้องการของมนุษย์และภาวะผู้นำ ทักษะจำเป็นในการเป็นผู้นำ การพัฒนาภาวะผู้นำ
ความแตกต่างของวัฒนธรรมสำหรับผู้ผู้นำ การสร้างทีม การสร้างแรงจูงใจ มนุษย์สัมพันธ์ การแก้ปัญหา
การตัดสินใจ การบริหารความขัดแย้ง การสื่อสารและการควบคุม และการจัดการความเครียด
- 600 117 พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต 3(3-0-6)
(Energy and Environment for Life)
ความสำคัญของพลังงานและสิ่งแวดล้อมต่อการดำรงชีวิต พลังงานประเภทฟอสซิล ปัญหาการหมดไป
ของเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล ปัญหาภาวะโลกร้อน และผลกระทบของภาวะมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ
จากเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล พลังงานทางเลือกในปัจจุบัน มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 600 118 ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
(Business for Everyday Life)
แนวคิดเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การวางแผนและวิเคราะห์การลงทุน วิธีการจัดตั้งสถาน
ประกอบการ รูปแบบองค์กรธุรกิจ กลยุทธ์การดำเนินธุรกิจ เอกสารทางธุรกิจ การบัญชีเบื้องต้น การจัดทำ
งบประมาณ กฎหมายทางธุรกิจ การตลาดและธุรกิจมอเลกุลทรอนิกส์ จรรยาบรรณในการประกอบธุรกิจ

- 600 119 ไฟฟ้าและความปลอดภัย 3(3-0-6)
 (Electricity and Safety)
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในโลกปัจจุบันอย่างสร้างสรรค์ เทคนิคการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ๆอย่างถูกต้อง ปลอดภัย วิธีการเรียนรู้เพื่อก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และนำมาสร้างมูลค่า เพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

หมวดวิชาเฉพาะ

- 511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 4(4-0-8)
 (Calculus for Engineers I)
 ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ค่าสุดขีดของฟังก์ชันรูปแบบยังไม่กำหนด กฎโลปีตาล ลำดับและอนุกรมอนันต์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคคลอริน
 Limits and continuity. Differentiation and applications of the derivative in engineering. Externa of functions. Indeterminate forms. L'Hospital's rule. Infinite sequences and series. Power series. Taylor and Maclaurin series.
- 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 4(4-0-8)
 (Calculus for Engineers II)
 วิชาบังคับก่อน : 511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1
 การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริง เทคนิคการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การประยุกต์การหาปริพันธ์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว
 Integration of real-valued functions. Techniques of integration. Numerical integration. Applications of integration in engineering. Improper integrals. Introduction to differential equations and applications in engineering. Parametric equations. Polar coordinates.

511 282 คณิตศาสตร์วิศวกรรม

3(3-0-6)

(Engineering Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ผิวกำลังสอง แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์ ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ พีชคณิตของเวกเตอร์ใน 3 มิติ เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิ 3 มิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ของตัวแปรค่าจริงและการประยุกต์ แคลคูลัสของเวกเตอร์ เกรเดียนต์ ไตเวอร์เจนซ์และเคิร์ล การหาปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ความรู้เบื้องต้นทางปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิวและปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทของกรีน ทฤษฎีบทของสโตกส์ และทฤษฎีบทของเกาส์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง

Mathematical induction. Functions of several variables. Quadric surfaces. Calculus of real-valued functions of two variables. Calculus of real-valued functions of several variables and its applications. Limits and continuity. Partial derivatives and applications in engineering. Vector algebra in three dimensions. Lines, planes and surfaces in three-dimensional space. Vector-valued functions of real variables and their applications. Vector calculus, gradient, divergence and curl. Multiple integrals and applications in engineering. Introduction to line integrals, surface integrals and volume integrals. Green's theorem, Stokes' theorem and Gauss' theorem. Curvilinear coordinates.

513 101 เคมีทั่วไป 1

3(3-0-6)

(General Chemistry I)

ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง เทอร์โมไดนามิกส์

Stoichiometry. Atomic structures and properties of the elements in the periodic table. Chemical bonding. Gases. Solids. Thermodynamics.

513 102 เคมีทั่วไป 2

3(3-0-6)

(General Chemistry II)

วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1

ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า จลนเคมี เคมีอินทรีย์เบื้องต้น

Liquids and solutions. Chemical equilibrium and ionic equilibrium. Electrochemistry. Chemical kinetics. Introduction to organic chemistry.

- 513 103 **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1** 1(0-3-0)
(General Chemistry Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 101 เคมีทั่วไป 1
 Experiments related to the contents in 513 101 General Chemistry I.
- 513 104 **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2** 1(0-3-0)
(General Chemistry Laboratory II)
 วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 102 เคมีทั่วไป 2
 Experiments related to the contents in 513 102 General Chemistry II.
- 514 101 **ฟิสิกส์ทั่วไป 1** 3(3-0-6)
(General Physics I)
 กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ การสั่นและคลื่น เสียง
 Mechanics of particles and rigid bodies. Properties of matter. Fluid mechanics. Kinetic theory of gases. Thermodynamics. Vibrations and waves. Sound.
- 514 102 **ฟิสิกส์ทั่วไป 2** 3(3-0-6)
(General Physics II)
 แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแส อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ และควอนตัมฟิสิกส์
 Electromagnetism. Electricity. Introduction to electronics. Optics. Modern Physics. Special theory of relativity and quantum physics.
- 514 103 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1** 1(0-3-0)
(General Physics Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน : 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1
 Experiments related to the contents in 514 101 General Physics I.

- 514 104 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2** 1(0-3-0)
(General Physics Laboratory II)
 วิชาบังคับก่อน : 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2
 Experiments related to the contents in 514 102 General Physics II.
- 517 111 **การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1** 3(2-2-5)
(Computer Programming I)
 ระบบคอมพิวเตอร์และการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ฟังก์ชัน การเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง
 แถวลำดับ แถวลำดับหลายมิติ ตัวชี้ สายอักขระ การดำเนินการระดับบิต ฟังก์ชันและฟังก์ชันเรียกซ้อนตัวเอง
 การจัดการแฟ้มข้อมูล การทดสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาด การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา การประยุกต์
 และโครงการ
 Introduction of computer systems and data processing. Flowchart. Structured programming. Array. Multi-dimension array. Pointer. String. Bitwise operators. Function and recursive function. File management. Program testing and debugging. Program development for solving problems. Applications and projects.
- 611 203 **ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี** 4(4-0-8)
(Chemical Reactions in Chemical Process Industries)
 วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
 ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และโลหะอินทรีย์พื้นฐานต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้สังเคราะห์และดัดแปรสารปิโตรเคมี
 และสารพอลิเมอร์ และป้องกันการเกิดการแตกสลายของสารพอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาที่มีผลต่อผลผลิต
 โครงสร้างและสมบัติของสารผลิตภัณฑ์ กระบวนการเร่งปฏิกิริยาแบบเนื้อเดียวและเนื้อผสม
 Basic organic and organometallic chemical reactions used to synthesize and modify petrochemicals and polymeric materials and protect against the degradation of polymers. Reaction mechanisms affecting yield, structure, and properties of products. Homogeneous and heterogeneous catalytic processes.

611 204 ปฏิบัติการปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี 1(0-3-0)
 (Chemical Reactions in Chemical Process Industries Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 611 203 ปฏิบัติการเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 611 203 ปฏิบัติการเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 Experiments related to the content of 611 203 Chemical Reactions in Chemical Process
 Industries.

611 205 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)
 (Mechanics of Materials)
 แนวคิดเกี่ยวกับแรงและความเค้น ความเค้นในชิ้นส่วนของโครงสร้าง สัมพันธภาพระหว่างความเค้นและความเครียด การเปลี่ยนรูป ความเค้นในคานและในชิ้นส่วนผนังบางประกอบด้วยความเค้นดัดและความเค้นเฉือนในคาน ความเค้นเฉือนในถังความดันผนังบางและความเค้นในรอยต่อเชื่อมและในรอยต่อด้วยหมุดย้ำ แรงบิดของท่อหน้าตัดกลมและหน้าตัดสี่เหลี่ยม แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน การแอ่นของคาน การเปลี่ยนแปลงของความเค้นและความเครียดเชิงระนาบ วงกลมของมอร์ การรวมจุดความเค้นภายใต้น้ำหนักบรรทุก เสาคและการโก่งของเสา พลังงานของการเกิดความเครียด เกณฑ์การเสียหาย

Concept of forces and stresses. Stresses in members of a structure. Stress and strain relationships. Deformation. Stresses in beams and thin-walled members including bending and shearing stresses in beams, shearing stresses in thin-walled pressure vessels and stresses on welded and rivet joints. Torsion of circular and rectangular shafts. Shearing force and bending moment in beams. Deflection of beams. Transformations of plane stress and strain. Mohr's circle. Stress concentration under loadings. Columns and their buckling. Strain energy. Failure criterion.

- 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์** **2(2-0-4)**
(Basic Principles of Polymer Science)
 วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
 หรือ 611 203 ปฏิกริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 การจำแนกชนิดของพอลิเมอร์ การเรียกชื่อ การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ พันธะเคมีและ
 สเตอริโอเคมีในพอลิเมอร์ สภาพความเป็นผลึก การละลายและสารละลาย การเปลี่ยนสถานะเชิงความร้อนของพอลิเมอร์
 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโมเลกุล และสมบัติของพอลิเมอร์
 Classification of polymers. Polymer nomenclature. Molecular weight determinations.
 Chemical bonding and stereochemistry in polymers. Crystallinity. Solubility and solution. Thermal
 transition of polymers. Molecular structure and property relationships.
- 611 214 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ 1** **3(3-0-6)**
(Polymer Synthesis I)
 วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
 หรือ 611 203 ปฏิกริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 หลักการเบื้องต้น กลไกการเกิดและจลนศาสตร์ของการสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยปฏิกิริยาทำให้เกิด
 พอลิเมอร์แบบขั้นและแบบโซ่ การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบใช้ตัวเร่ง การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบเปิดวง การสังเคราะห์
 พอลิเมอร์ร่วม กระบวนการที่ใช้การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่าง ๆ ปฏิกริยาเคมีและการตัดแปรทางเคมีของพอลิเมอร์
 บางประเภท
 Basic principles. Mechanism and kinetic of polymer synthesis using step-growth and
 chain-growth catalytic polymerization reactions, synthesis of polymer by ring opening polymerization.
 Synthesis of copolymer. Polymerization processes. Chemical reactions and chemical modification of
 polymers.
- 611 302 การถ่ายเทความร้อน** **2(2-0-4)**
(Heat Transfer)
 หลักเบื้องต้นการถ่ายเทความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี การนำความร้อนแบบคงตัวและ
 แบบไม่คงตัว การพาความร้อน สหสัมพันธ์ของการถ่ายเทความร้อน การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยที่ใช้หลักการถ่ายเทความ
 ร้อนประกอบด้วยเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน
 Basic principles of heat transfer by conduction, convection, and radiation. Steady-state
 and unsteady-state heat conduction. Convection heat transfer. Heat transfer correlations. Unit
 operations using principles of heat transfer including heat exchangers.

611 303 การถ่ายเทมวล 2(2-0-4)

(Mass Transfer)

หลักเบื้องต้นของการถ่ายเทมวล กฎข้อที่ 1 ของฟิค์ การถ่ายเทมวลแบบการแพร่ การหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ สมการอนุพันธ์ของการถ่ายเทมวล การถ่ายเทมวลแบบคงตัวและแบบไม่คงตัว การถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวลที่เกิดพร้อมกัน การถ่ายเทมวลแบบพาวมวล การหาค่าสัมประสิทธิ์การพาวมวล การถ่ายเทมวลระหว่างเฟส สหสัมพันธ์ของการพาวมวล การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้หลักการถ่ายเทมวลประกอบด้วยหอดูดซึมและหอกลั่น

Basic principles of mass transfer. Fick's first law. Molecular mass transfer. Determination of the diffusion coefficient. Differential equations for mass transfers. Steady state and transient mass transfers. Simultaneous momentum, heat and mass transfers. Convective mass transfer. Determination of the convective mass transfer coefficient. Interphase mass transfer. Convective mass transfer correlations. Design of mass transfer equipment including absorbers and distillation columns.

611 341 สมบัติของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Properties of Polymers)

วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์

การเกิดผลึกในพอลิเมอร์ จลนศาสตร์ในการเกิดผลึก สมบัติการเป็นสัณฐานและอสัณฐาน สมบัติเชิงความร้อน อันมีผลต่อสมบัติเชิงกล สมบัติวิสโคอิลาสติกเชิงเส้นตรง แบบจำลองวัสดุอิลาสติกอย่างง่าย การคืบและการผ่อนคลายของแรงเค้น สมบัติเชิงไฟฟ้า สมบัติทางแสงและสมบัติทางเคมี สมบัติเชิงกลแบบพลศาสตร์ หลักการทับซ้อนของเวลาและอุณหภูมิ พฤติกรรมการแตกหักของพอลิเมอร์ สมบัติอิลาสติกของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลอื่น ๆ สมบัติการแพร่ของสารผ่านพอลิเมอร์

Crystallization. Crystallization kinetics. Crystalline and amorphous morphology. Influence of crystalline and amorphous on thermal and mechanical properties. Viscoelastic properties. Linear viscoelastic properties. General model for viscoelastic materials. Behavior interpretation. Creep and stress relaxation. Dynamic mechanical properties. Time-temperature superposition. Failure behavior of polymers. Elastic properties of polymer. Other mechanical properties. Diffusion properties of polymer.

611 342 คอลลอยด์และพื้นผิวระหว่างวัฏภาค 3(3-0-6)
(Colloids and Interfaces)

วิชาบังคับก่อน : 513 226 เคมีฟิสิกส์ประยุกต์

หรือ 611 201 อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 1

หรือ 620 203 จลนพลศาสตร์ของวัสดุ

หลักเบื้องต้นของคอลลอยด์และพื้นผิวระหว่างวัฏภาค การเกิดและจลนพลศาสตร์ของคอลลอยด์ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การกระจายตัวของคอลลอยด์ รวมถึงการแขวนลอย อิมัลชัน แรงตึงผิวและความเสถียรของระบบคอลลอยด์ สมบัติของคอลลอยด์ รวมถึงศักย์ไฟฟ้าที่พื้นผิว ปฏิกิริยาการดูดซับบนพื้นผิว จลนพลศาสตร์ไฟฟ้า การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์

Basic principles of colloids and interfaces. Colloid formation and its kinetics. Factors affecting colloid distribution including suspension, emulsion, surface tension, and stability of colloidal systems. Properties of colloids including surface electrostatics, surface phenomena, and electrokinetics. Applications in the petrochemical and polymer industries.

611 361 การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 3(3-0-6)
(Applications of Probability and Statistics for Chemical Process Engineers)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

ทฤษฎีความน่าจะเป็น การคาดคะเน การแจกแจงความน่าจะเป็น การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวน การพยากรณ์ด้วยค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และปรับเรียบด้วยเลขชี้กำลัง การอนุมานทางสถิติในการประยุกต์ใช้ทางอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในระบบอุตสาหกรรมและการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักร การวิเคราะห์ทางสถิติและการออกแบบระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมเน้นการประยุกต์ใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ขั้นสูง การออกแบบแผนการทดลองและกระบวนการผลิต

Probability theory. Expectation. Probability distributions. Regression analysis. Analysis of variance. Moving average forecasting and exponential smoothing forecasting. Statistical inference in chemical process industry applications. Analysis of relationship between factors in industrial systems and human-machine correlation. Statistical analysis and design of industrial control systems emphasizing the application of advanced mathematical models. Design of experiments and processes.

611 413 วัสดุเสริมองค์ประกอบ 3(3-0-6)

(Composite Materials)

วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์

หลักเบื้องต้นของการเสริมองค์ประกอบของวัสดุเพื่อให้วัสดุมีสมบัติเชิงกลและทางฟิสิกส์ที่เหมาะสม ชนิดของสารเสริมแรง ชนิดของเมทริกซ์ พอลิเมอร์เสริมองค์ประกอบที่เสริมแรงด้วยเส้นใย โครงสร้างของพอลิเมอร์ที่เสริมแรงด้วยสารเสริมองค์ประกอบ การทำนายสมบัติของวัสดุเสริมองค์ประกอบ ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติด้านความแข็งแรงและความล้า

Basic principles of materials reinforcement for proper mechanical and physical properties. Types of reinforcing materials. Types of matrices. Polymeric composites reinforced with fibers. Structures of polymeric composites. Prediction of composite material properties. Factors affecting strength and fatigue.

611 415 บรรจุภัณฑ์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Packaging)

วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม

หน้าที่และบทบาทของวัสดุบรรจุภัณฑ์ในการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม ชนิดและสมบัติของวัสดุบรรจุภัณฑ์ประกอบด้วยแก้ว โลหะ กระดาษ และพลาสติก หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์และการพัฒนาปรับปรุง การวิเคราะห์จุดวิกฤติของรูปทรงบรรจุภัณฑ์ การผลิตวัสดุบรรจุภัณฑ์ กระบวนการพื้นฐานของการบรรจุหีบห่อและการปิดผนึก ปัญหาและเทคโนโลยีปัจจุบันของการบรรจุหีบห่อและวัสดุบรรจุภัณฑ์

Functions and roles of packaging materials in industrial applications. Types and properties of packaging materials including glass, metal, paper, and plastics. Principles of package design and development. Critical analysis of packaging forms. Packaging material production. Fundamental processes for packaging and sealing. Problems and current technology in packaging and packaging materials.

611 463 ระบบการจัดการคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี **2(2-0-4)**
(Quality Management Systems for Chemical Process Industries)

ข้อกำหนดเกี่ยวกับระบบบริหารคุณภาพตามมาตรฐานต่าง ๆ เทคนิคการจัดทำคู่มือคุณภาพ ระบบเอกสารคุณภาพ ระบบการตรวจประเมินคุณภาพ การประยุกต์ใช้ระบบการจัดการคุณภาพเพื่อปรับปรุงและพัฒนาในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี ปิโตรเคมีและพอลิเมอร์

Requirements for quality management systems according to accredited standards. Techniques for the preparation of quality manuals. Quality documentation systems. Quality auditing systems. Applications of the quality management system for improving and developing chemical processes and the petrochemical and polymer industries.

611 464 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการ **3(3-0-6)**
(Engineering Economy and Project Analysis)

แนวคิดพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์การดำเนินงานโครงการทางอุตสาหกรรมกระบวนการเคมีและปิโตรเคมี การคำนวณดอกเบี้ย ค่าเสื่อมราคาและภาษีอากร การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การประเมินการทดแทน การเงินและงบประมาณลงทุน ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การตัดสินใจและการคัดเลือกโครงการ

Basic concepts in economics. Project management analysis in the chemical and petrochemical industries. Calculation of interest. Value depreciation and taxation. Break-even analysis. Evaluation of replacement costs. Finance and capital investment. Risk and uncertainty. Making decisions and selecting appropriate projects.

611 481 การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม **3(3-0-6)**
(Design and Analysis of Engineering Experiments)

วิชาบังคับก่อน : 611 361 การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี
 การประยุกต์การออกแบบการทดลอง (ดีโออี) กับงานวิศวกรรมวัสดุ หลักสำคัญของการออกแบบการทดลอง การเลือกปัจจัยและการเลือกขนาดของตัวอย่าง การออกแบบการทดลองแบบปัจจัยเดียว การออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียล การคอนฟาวด์ การออกแบบแฟกทอเรียลแบบ 2^k การออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียลบางส่วน การออกแบบการทดลองแบบสุ่มซ้อน การหาค่าเหมาะสมของกระบวนการโดยวิธีพื้นผิวแบบตอบสนอง (อาร์เอสเอ็ม)

Applications of Design of Experiment (DOE) for materials engineering. Key principles of experimental design. Choice of the factors and choice of sample size. Single-factor experimental design. Factorial design. Confounding. 2^k factorial design. Fractional factorial design. Nested design. Process optimization through Response Surface Methodology (RSM).

- 611 482 เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ** **2(2-0-4)**
(Business Economics)
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์จุลภาคและมหภาค เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจทางธุรกิจ และเพื่อกำหนดนโยบายธุรกิจ การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทาน การผลิตและต้นทุนการผลิต โครงสร้างตลาดและการวิเคราะห์ตลาด นโยบายการเงินและการคลังที่มีผลกระทบต่อภาคธุรกิจ
 Basic concepts of microeconomics and macroeconomics as tools for business decision-making and for business policy determination. Analysis of demand and supply. Production and costs. Market structure and market analysis. Monetary and fiscal policy affecting the business sector.
- 611 483 การเป็นผู้ประกอบการและการเริ่มต้นธุรกิจ** **2(2-0-4)**
(Entrepreneurship and Ventures Initiation)
 การวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและการวิเคราะห์สภาวะการแข่งขัน การก่อตั้งธุรกิจ การร่วมลงทุน กลยุทธ์การเข้าธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา การวิเคราะห์และได้มาซึ่งแหล่งเงินทุนที่จำเป็นสำหรับการจัดทำแผนธุรกิจ โดยเฉพาะธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง (เอสเอ็มอี)
 Analysis of business opportunities and competition situations. Starting up a business. Joint ventures. Strategies for entering into business. Intellectual property. Analyzing and obtaining financial sources as required for a business plan, emphasizing small and medium size enterprises (SMEs).
- 614 201 เขียนแบบวิศวกรรม** **3(2-3-4)**
(Engineering Drawing)
 การเขียนตัวอักษร การฉายภาพ การเขียนแบบภาพฉายและภาพฉายสามมิติ รวมทั้ง ภาพฉายเอกซโนเมตริก ภาพฉายออบลิค และภาพฉายทัศนมิติ การให้ขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนแบบภาพตัด การเขียนแบบภาพมุมช่วยและแผ่นคลี่ การร่างแบบด้วยมือเปล่า การเขียนแบบรายละเอียดและส่วนประกอบของชิ้นงาน การเขียนแบบด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยขั้นพื้นฐาน
 Lettering. Orthographic projection. Orthographic drawing and pictorial drawing, including axonometric, oblique and perspective. Dimensioning and tolerancing. Section, auxiliary views and development. Freehand sketches. Detail and assembly drawing. Basic computer aided-drawing.

- 615 112 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)
(Engineering Mechanics)
ระบบของแรง แรงลัพธ์ สมดุลของอนุภาคและวัตถุเกร็ง สถิติศาสตร์ของของไหล จุดศูนย์กลางและโมเมนต์ของความเฉื่อย จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและพลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม
Force systems. Resultants. Equilibrium of particles and rigid bodies. Fluid statics. Centroid and moment of inertia. Kinetics and kinematics of particles and rigid bodies. Newton's laws of motion. Work and energy. Impulse and momentum.
- 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 3(3-0-6)
(Fundamental of Electrical Engineering)
การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าพื้นฐานทั้งวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ แรงดันกระแสและกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์และการนำไปใช้งาน แนวคิดระบบไฟฟ้าสามเฟส วิธีการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
Basic direct current and alternative current circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase systems. Method of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments. Basic electronic circuits.
- 618 121 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-0)
(Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
Experiments related to 618 120 Fundamental of Electrical Engineering.

620 201 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)

(Engineering Materials)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้งานของวัสดุวิศวกรรมหลัก เช่น โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุเสริมองค์ประกอบ แผนภูมิสมดุลวัฏภาคและการแปลความหมายของวัฏภาคต่าง ๆ สมบัติเชิงกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Study of the relationship between structures, properties, production processes, and applications of the main groups of engineering materials, i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and materials degradation.

620 202 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)

(Thermodynamics of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1

หรือ 513 101 เคมีทั่วไป 1

กฎข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ของอุณหพลศาสตร์ พลังงาน เอนโทรปี การถ่ายโอนความร้อนชั้นพื้นฐานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน วัฏจักรคาร์โนต์ ความสัมพันธ์ของสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ สมดุลในระบบอุณหพลศาสตร์ สารละลาย แผนภาพวัฏภาค สมดุลวัฏภาคในระบบสารองค์ประกอบเดี่ยวและหลายองค์ประกอบ

First and second laws of thermodynamics. Energy, entropy, basic heat transfer, and energy conversion. Carnot cycles. Relationship of thermodynamic properties. Equilibrium in thermodynamic systems. Solutions. Phase diagram. Phase equilibrium in one-component and multicomponent systems.

620 203 จลนพลศาสตร์ของวัสดุ 2(2-0-4)

(Kinetics of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2

พื้นผิว พื้นผิวระหว่างภาคและการดูดซับ ความบกพร่องของผลึก จลนพลศาสตร์ของกระบวนการประกอบด้วย การแพร่ การเกิดนิวเคลียสผลึกแบบเอกพันธุ์และวิวิธพันธุ์ การเติบโตของเกรน การทำปฏิกิริยาในสถานะของแข็งและการเปลี่ยนรูปของวัฏภาค

Surfaces, interfaces, and adsorption. Crystal defects. Kinetics of processes including diffusion, homogeneous and heterogeneous nucleation, grain growth, solid-state reactions, and phase transformations.

- 620 211 **วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์** 2(2-0-4)
(Ceramics Science and Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : * 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 หลักการทั่วไปของเซรามิกส์บนรากฐานของฟิสิกส์และเคมีเชิงผลึก สาขาเซรามิกส์ดั้งเดิม เช่น ภาชนะดินเผา, เคลือบ, แก้ว และวัสดุทนไฟ ความสัมพันธ์ระหว่างเคมี โครงสร้าง สมบัติ และสมรรถนะ
 General principles of ceramics based on an approach derived from crystal physics and chemistry. Traditional ceramics fields such as whitewares, glazes, glass, and refractories. Interrelationship between chemistry, structure, properties, and performance.
- 620 212 **ปฏิบัติการวิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์** 1(0-3-0)
(Ceramics Science and Engineering Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์
 Experiments related to the content of 620 211 Ceramics Science and Engineering.
- 620 213 **วิทยาการและเทคโนโลยีแก้ว** 2(2-0-4)
(Glass Science and Technology)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 การเกิดแก้ว การตกผลึก การแยกวัฏภาค โครงสร้างของแก้ว การเปลี่ยนสภาพของแก้ว สมบัติทางความร้อน สมบัติทางเคมี สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติเชิงกลและสมบัติทางแสงของแก้ว เทคโนโลยีของแก้ว รวมถึงวิธีหลอมและวิธีขึ้นรูป
 Glass formation. Crystallization. Phase separation. Structure of glasses. Glass transition. Thermal, chemical, electrical, mechanical, and optical properties of glasses. Glass technology including melting and formation methods.

620 221 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรวัสดุ

3(1-6-2)

(Manufacturing Processes for Materials Engineers)

ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการเครื่องมือกลและลงมือปฏิบัติ การกลึง การไส การกัด การเจาะ การเลื่อย การเจียรไนและการขัดผิว ทฤษฎีและแนวคิดของการเชื่อมและลงมือปฏิบัติ พื้นฐานการต่อและการเชื่อม การเชื่อมแก๊ส การเชื่อมแบบอาร์คด้วยขั้วโลหะใช้ก๊าซเฉื่อยปกคลุม (เชื่อมเอ็มไอจี) การเชื่อมแบบอาร์คด้วยขั้วทังสเตนใช้ก๊าซเฉื่อยปกคลุม (เชื่อมทีไอจี) การเชื่อมแบบอาร์คโลหะปกคลุมและขั้วเชื่อม ทฤษฎีและแนวคิดของการออกแบบและการสร้างชิ้นงานโลหะแผ่นคลี่ ทฤษฎีและแนวคิดของการหล่อโลหะและลงมือปฏิบัติ ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิตกับวัสดุที่ใช้ พื้นฐานของการคิดต้นทุนการผลิต

Theory and concepts of conventional machining processes and their practice. Turning. Shaping. Milling. Drilling. Sawing. Grinding and polishing. Theory and concepts of welding and its practice. Basic joints and welds. Gas welding. Metal inert gas (MIG) welding. Tungsten inert gas (TIG) welding. Shielded metal-arc welding principles and electrodes. Theory and concepts of design and fabrication of sheet metal. Theory and concept of metal casting and its practice. Relationship between materials and the manufacturing process. Fundamentals of manufacturing costs.

620 241 การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Quality Control in Industries)

หลักการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม การบริหารงานควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ การควบคุมคุณภาพกระบวนการโดยอาศัยสถิติ เทคนิคต่าง ๆ ในการควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการและการประเมินผลระบบการวัด เทคนิคการชักตัวอย่างเพื่อการยอมรับ ระบบการบริหารคุณภาพสมัยใหม่ ได้แก่ อนุกรมมาตรฐาน ISO 9000, ISO 14000 and ISO 18000

Industrial quality control principles, quality control management, statistical quality control, statistical process control, quality control techniques, analysis of process capability and evaluation of the inspection system, acceptance sampling technique, modern quality management systems, i.e. ISO 9000, ISO 14000 and ISO 18000.

- 620 261 **วิทยาการสถานะของแข็ง** 3(3-0-6)
(Solid State Science)
 วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1
 หลักการพื้นฐานขององค์ประกอบทางเคมี พันธะทางเคมี อะตอมในโครงสร้างผลึก การอัดแน่นของอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผลึกและสมบัติของวัสดุ โครงสร้างผลึกของวัสดุอนินทรีย์ ปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างผลึก ความบกพร่องของผลึก การแปลความหมายของแผนภาพวิภูภาค
- Basic fundamentals of chemical compositions. Chemical bonding. Atoms in crystal structures. Atomic packing. Relationship between crystal structures and properties of materials. Crystal structures of inorganic materials. Factors affecting crystal structures. Crystal defects. Interpretation of phase diagrams.
- 620 301 **สถิตยศาสตร์และกลศาสตร์ของวัสดุ** 3(3-0-6)
(Statics and Mechanics of Materials)
 วิชาบังคับก่อน : 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2
 หลักเบื้องต้น ระบบแรงบรรจบกันจุดในวัตถุ ความเค้น ความเครียดและการเปลี่ยนรูป การรับแรงในแนวแกน ระบบแรงและโมเมนต์สมมูล วัตถุแข็งเกร็ง การรับแรงบิด เพลลา การรับแรงดัด ความเค้นในคาน การโค้งงอของคาน การรับแรงร่วมกัน การรับแรงของเสา
- Basic principles. Concurrent force systems. Stress, strain, and deformation. Axial loading. Equivalent force and moment systems. Rigid bodies. Torsional loading. Shafts. Flexural loading. Stresses in beams. Beam deflections. Combined static loading. Column loading.

620 302 **ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ** **3(3-0-6)**
(Transport Phenomena in Materials)

วิชาบังคับก่อน : 511 282 คณิตศาสตร์วิศวกรรม

ความรู้เบื้องต้นทางปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ ทฤษฎีและวิธีแก้ปัญหาการเคลื่อนย้ายในสถานะไม่คงตัวและสถานะคงตัว กลไกการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อนและมวลสาร การแพร่ในของแข็งและของเหลวของแข็งที่ศึกษารวมถึงแก้ว เซรามิกส์ โลหะและวัสดุที่มีรูพรุน ของเหลวที่ศึกษารวมถึงแก้วหลอมที่เป็นออกไซด์และที่ไม่ใช่ออกไซด์และโลหะหลอมเหลว

Introduction to transport phenomena in materials. Theory of and methods for solving transport problems. Unsteady state and steady state transport. Mechanisms of momentum, heat, and mass transfer. Diffusion in solids and liquids. Solids studied include glasses, ceramics, metals, and porous materials. Liquids studied include oxidized and non-oxidized glass-forming melts and liquid metals.

620 311 **กระบวนการผลิตเซรามิกส์** **2(2-0-4)**
(Ceramics Processing)

วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม

หรือ 620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์

เคมีพื้นผิวเบื้องต้น วัตถุประสงค์ในกระบวนการขึ้นรูปเซรามิกส์ ขนาด รูปร่าง และลักษณะเฉพาะของอนุภาคเซรามิกส์ สารเติมแต่งในกระบวนการขึ้นรูปเซรามิกส์ อิทธิพลพื้นฐานของกระบวนการที่มีต่อวัสดุที่ผ่านการเผา ตัวอย่างของเซรามิกส์โครงสร้างระดับนาโน

Basic surface chemistry. Raw materials in ceramics processing. Size, shape, and characteristics of ceramic particles. Additives in ceramics processing. Fundamental effects of operations on the fired material. Examples of nanostructured ceramics.

620 312 **วิทยาการและเทคโนโลยีของซีเมนต์** 3(3-0-6)

(Cement Science and Technology)

วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม

และ 620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์

การจำแนกและกระบวนการผลิตซีเมนต์พอร์ตแลนด์ องค์ประกอบของซีเมนต์และความสัมพันธ์ระหว่าง
 ภูมิภาค องค์ประกอบและคุณสมบัติเฉพาะของซีเมนต์พอร์ตแลนด์ การเติมน้ำ การจับตัวและการแข็งตัวของซีเมนต์
 พอร์ตแลนด์ ความต้านทานของคอนกรีตต่อสิ่งทำลาย สมบัติทางเคมีกายภาพและทางกลของซีเมนต์พอร์ตแลนด์
 การผลิตซีเมนต์ประเภทใช้พลังงานต่ำ ซีเมนต์ประเภทพอร์สโซลานาและ พอร์สโซลานิก ซีเมนต์ประเภทผลิตจากกาก
 ถลุงจากเตาหลอมแบบพ่นลม ซีเมนต์ประเภทแคลเซียมอะลูมิเนต ซีเมนต์ชนิดพิเศษ ของผสมซีเมนต์ ส่วนผสมของ
 คอนกรีต

Classification and manufacturing of Portland cement. Cement components and their
 phase relations. Constitution and specification of Portland cements. Hydration, setting, and
 hardening of Portland cement. Resistance of concrete to destructive agents. Physicochemical and
 mechanical properties of Portland cements. Production of low-energy cements. Pozzolana and
 pozzolanic cements. Cements made from blastfurnace slag. Calcium aluminate cements. Special
 cements. Cement admixtures. Concrete aggregates.

620 321 **โลหะและโลหะผสม** 2(2-0-4)

(Metals and Alloys)

วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม

โลหะและโลหะผสม การจำแนกประเภท โครงสร้างจุลภาค สมบัติ กระบวนการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งาน
 ของโลหะกลุ่มเหล็ก เช่น เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก เช่น โลหะ
 ผสมอะลูมิเนียม โลหะผสมไททาเนียม โลหะผสมนิกเกิล และสารประกอบระหว่างโลหะ นาโนเทคโนโลยีสำหรับวัสดุโลหะ

Metals and metal alloys. Classification. Microstructure, properties, processing, and
 applications of ferrous alloys such as carbon steels, tool steels, stainless steels and non-ferrous
 metals such as aluminum alloys, titanium alloys, nickel alloys and intermetallics. Nanotechnology
 for metallic materials.

- 620 322 ปฏิบัติการโลหะวิทยาและวัสดุกึ่งตัวนำ 1(0-3-0)
(Metallurgy and Semiconductor Materials Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 620 321 โลหะและโลหะผสม
และ * 620 332 วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 620 321 โลหะและโลหะผสม และ 620 332 วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ
Experiments related to the content of 620 321 Metals and Alloys and 620 332 Semiconductor Materials and Devices.
- 620 331 อิเล็กโทรเซรามิกส์ 2(2-0-4)
(Electroceramics)
วิชาบังคับก่อน: 620 261 วิทยาการสถานะของแข็ง
หรือ 620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์
ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิกส์ การประยุกต์ใช้ของวัสดุอิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์ รวมถึง ตัวเก็บประจุ ตัวรับรู้และการควบคุมการขับเคลื่อน ตัวอย่างของอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยี
Relationships between structure and electrical properties of ceramics. Applications of electroceramics including capacitors, sensors, and actuators. Examples of electroceramics related to nanotechnology.
- 620 332 วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ 2(2-0-4)
(Semiconductor Materials and Devices)
วิชาบังคับก่อน: 620 261 วิทยาการสถานะของแข็ง
และ 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2
ความรู้เบื้องต้นทางฟิสิกส์ของวัสดุกึ่งตัวนำและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ ประกอบด้วย ไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองขั้ว ทรานซิสเตอร์ชนิดสนามไฟฟ้า (เอฟ อี ที เอส) และการใช้งานพื้นฐานของไดโอด กระบวนการผลิตซิลิกอน กระบวนการผลิตวัสดุกึ่งตัวนำผสม การปลูกผลึกเดี่ยว
Introduction to the physics of semiconductors and semiconducting devices including diodes, bipolar junction transistors, field effect transistors (FETs), and basic diode applications. Silicon processing. Compound semiconductor processing. Single-crystal growth.

620 341 การวางแผนและควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Production Planning and Control in Industries)

แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการผลิตในอุตสาหกรรม การพัฒนาการผลิตและเทคนิคต่าง ๆ ในการพยากรณ์ การบริหารพัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนเพื่อการตัดสินใจ การจัดทำตารางการผลิต การควบคุมการผลิต กรณีศึกษาในงานอุตสาหกรรม

Introduction to production and management systems in industry. Production development and forecasting techniques. Inventory management, production planning, cost and profitability analysis for decision-making, production scheduling, production control. Case study of a selected industry or industries.

620 361 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ 3(3-0-6)
(Characterization of Materials)

วิชาบังคับก่อน: 620 261 วิทยาการสถานะของแข็ง

และ 620 201 วัสดุวิศวกรรม

การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก ความไม่สมบูรณ์ของโครงสร้าง พื้นผิวและโครงสร้างวัสดุในระดับจุลภาคและระดับนาโน หลักการวิเคราะห์ทางเบื้องต้นทางเคมีและเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี การทดสอบโดยใช้การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์เชิงความร้อน การวิเคราะห์พื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และเทคนิคอื่น ๆ

Crystal structure analysis, structural imperfections, surface, and structure of microscale and nanoscale materials. Basic chemical analysis and spectroscopic techniques, X-ray diffraction, thermal analysis, surface analysis using an optical microscope and electron microscopes and other instruments.

620 362 ปฏิบัติการการพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ 1(0-3-0)
(Characterization of Materials Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 620 361 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 620 361 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ

Experiments related to the content of 620 361 Characterization of Materials

620 363 สมบัติไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของวัสดุ 2(2-0-4)

(Electrical, Optical, and Magnetic Properties of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม

สมบัติไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของวัสดุต่าง ๆ รวมถึงเซรามิกส์ โลหะ สารกึ่งตัวนำและพอลิเมอร์ ทฤษฎีแถบพลังงาน การนำไฟฟ้า สภาพกึ่งตัวนำ สภาพตัวนำยิ่งยวด การบรรยายรวมถึงพอลาไรเซชัน ไดอิเล็กทริก เพอร์โรอิเล็กทริกซิติ เพียโซอิเล็กทริกซิติและเทอร์โมอิเล็กทริกซิติ การหักเห การสะท้อน การผ่านและการดูดซึมแสงของวัสดุ หลักการเกี่ยวกับสภาพความเป็นแม่เหล็ก รวมถึงสภาวะแม่เหล็กไดอา สภาวะแม่เหล็กพารา สภาวะแม่เหล็กเฟอร์โร สภาวะแม่เหล็กแอนไทเฟอร์โรและสภาวะแม่เหล็กเฟอร์รี

Fundamental electronic, optical, and magnetic properties of materials including ceramics, metals, semiconductors, and polymers. Energy band theory. Electrical conduction. Semiconductivity. Superconductivity. Polarization, dielectrics, ferroelectricity, piezoelectricity, and thermoelectricity. Optical refraction, reflection, transmission, and absorption of materials. Principles of magnetism including diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism, antiferromagnetism, and ferrimagnetism.

620 364 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ 3(3-0-6)

(Mechanical Behavior of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม

สมบัติความยืดหยุ่นและหยุ่นหนืด สภาพพลาสติก ความไม่สมบูรณ์ในวัสดุ ตำหนิแบบจุดและแบบเส้น ตำหนิที่พื้นผิวระหว่างวัฏภาคและเชิงปริมาตร การแตกหัก การคืบ และความล้าในระดับมหภาค การทดสอบเชิงกล

Elasticity and viscoelasticity, plasticity, imperfections: point, line defects, interfacial, and volumetric defects. Macroscopic aspects of fracture, creep, and fatigue. Mechanical testing.

620 381 สิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1(1-0-2)

(Publications on Science and Technology)

สิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ ทั้งสิ่งตีพิมพ์ปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และตติยภูมิ
วิธีการค้นหาบทความและสิทธิบัตรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Scientific and technological publications including primary, secondary, and tertiary publications. Techniques for searching for Information for scientific and technological articles and for patent applications.

620 382 วิศวกรรมและนโยบายสาธารณะเบื้องต้น 2(2-0-4)

(Introduction to Engineering and Public Policy)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

พื้นฐานของนโยบายสาธารณะและความสัมพันธ์ต่อวิศวกรรม กรณีศึกษาของประเด็นที่เกิดขึ้นจริงในเชิง
พหุวิทยาการจากเหตุการณ์ในระดับท้องถิ่นหรือระดับชาติ ปัญหาและแนวทางแก้ไขที่เกี่ยวข้องกับอันตรกิริยาระหว่าง
เทคโนโลยีและนโยบายสาธารณะ

Fundamentals of public policy and its relationship to engineering. Case study of one or more real-world, interdisciplinary issues from local or national situations. Problems and solutions involving the interaction between technology and public policy.

620 383 การประดิษฐ์และสิทธิบัตร 2(2-0-4)

(Inventions and Patents)

ประวัติความเป็นมาของสิทธิส่วนบุคคลและสิทธิของสาธารณชนในการค้นพบทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์
และวิศวกรรมศาสตร์อันนำไปสู่การพัฒนาระบบสิทธิบัตรระดับสากล การจำแนกผลงานประดิษฐ์ที่ได้รับความคุ้มครอง
ภายใต้สิทธิบัตรระดับสากล รวมทั้งขั้นตอนในการได้รับการคุ้มครองสิ่งประดิษฐ์จากกรมทรัพย์สินทางปัญญาและศาล
กรณีศึกษาในอดีตที่เกี่ยวข้องกับผลงานประดิษฐ์และสิทธิบัตร

History of private and public rights for scientific discoveries and applied engineering leading to the development of worldwide patent systems. The classes of invention protectable under the international patent, including the procedures for protecting inventions in the Patent Office and the courts. Reviews of past cases involving inventions and patents in several fields.

- 620 421 โลหะวิทยาเชิงกายภาพ 2(2-0-4)
(Physical Metallurgy)
วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
โครงสร้างของโลหะ ผลึกศาสตร์ อุณหพลศาสตร์และสมดุลวัฏภาคในโลหะ ทฤษฎีดิสโลเคชัน การแข็งตัวและการแพร่ในโลหะ ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ โครงสร้าง ประวัติของกระบวนการขึ้นรูป และสมบัติของวัสดุโลหะ กระบวนการขึ้นรูปโลหะและโลหะผสมแบบดั้งเดิมและขั้นสูง
Structure of metals, crystallography, thermodynamics and phase equilibria in metals. Dislocation theory. Solidification and diffusion in metals. Relationships between composition, structure, processing history, and properties of metallic materials. Traditional and advanced metals and alloy processing.
- 620 422 โลหะวิทยาเชิงเคมี 2(2-0-4)
(Chemical Metallurgy)
วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
โลหะในแง่ของเทอร์โมเคมี สมดุลเคมี การหลอมละลายและการเกิดสารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี การออกแบบปฏิกรณ์ การแยกของวัฏภาค การเตรียมเชื้อเพลิงและสินแร่ การรีดิวซ์โลหะออกไซด์ สารประกอบของโลหะประเภทกลายเป็นไอได้ ตะกรันและวัสดุทนไฟ การถลุงแร่ การทำให้บริสุทธิ์ โลหะประเภทหายากและประเภทร่องไว สารเจือเหล็ก เทคนิคการสกัดแร่โดยวิธีโลหะวิทยาสารละลายและโลหะวิทยาไฟฟ้า
Thermochemistry of metals. Chemical equilibrium. Melting and dissolution. Chemical kinetics. Reactor design. Phase separation. Preparation of fuels and ores. Reduction of metal oxides. Vaporized metal compounds. Slag and refractories. Smelting. Refining. Scarce metals and reactive metals. Ferrous alloys. Ore extraction using hydrometallurgy and electrometallurgy.
- 620 423 การกัดกร่อนและการป้องกัน 2(2-0-4)
(Corrosion and Protection)
วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ในปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า ทฤษฎีและรูปแบบของการกัดกร่อน การทำให้เฉื่อย การป้องกันการกัดกร่อน นาโนเทคโนโลยีสำหรับการจัดการการกัดกร่อน
Thermodynamics and kinetics of electrochemical reactions. Theories and forms of corrosion. Passivity. Prevention of corrosion. Nanotechnology for corrosion management.

- 620 431 วิทยาการและเทคโนโลยีฟิล์มบาง 2(2-0-4)**
(Thin-film Science and Technology)
 วิชาบังคับก่อน : 620 261 วิทยาการสถานะของแข็ง
 เทคโนโลยีสุญญากาศเบื้องต้น วิธีการเกาะเคลือบของไอเชิงกายภาพและเชิงเคมี การพัฒนาโครงสร้างทางจุลภาคในฟิล์มบาง เทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์ของแผ่นฟิล์มบาง ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ฟิล์มบางในอุตสาหกรรม และนาโนเทคโนโลยี
 Basic vacuum technology. Physical and chemical vapor deposition methods. Microstructural development in thin films. Thin-film characterization techniques. Selected applications of thin films in industrial applications and nanotechnology.
- 620 432 การออกแบบวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ 2(2-0-4)**
(Electronic Materials Design)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 ความรู้เบื้องต้นของวัสดุต่าง ๆ ที่ถูกประยุกต์ใช้ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ความเข้าใจขั้นพื้นฐานของสมบัติและการออกแบบของวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ ตัวอย่างของวิธีการผลิตสำหรับวัสดุและเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์
 Basic concepts of the various materials used in electronic applications. Fundamental understanding of the properties and design of the electronic materials. Examples of fabrication methods for electronic materials and devices.
- 620 451 เทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน 2(2-0-4)**
(Microscale/Nanoscale Technology)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 ทฤษฎีและเทคโนโลยีของผลิตกรรมระดับไมโครและนาโน เทคนิคการผลิตขั้นพื้นฐานประกอบด้วยกระบวนการสุญญากาศ การถ่ายโอนแบบ การกัดขึ้นรอย การแพร่และการฝังด้วยไอออน การเคลือบวัสดุและออกซิเดชัน ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของวัสดุและกระบวนการผลิต โครงสร้างอุปกรณ์และการออกแบบเทคโนโลยีและปัญหาในกระบวนการผลิต กรณีศึกษา
 Theory and technology of micro-/nano-fabrication. Basic processing techniques including vacuum processes, lithography, etching, diffusion and ion implantation, materials deposition, and oxidation. Relationship between material's properties and manufacturing processes. Structure and design of devices. Processing technology and problems. Case study.

- 620 452 วัสดุระดับนาโน 3(3-0-6)
 (Nanoscale Materials)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 ความรู้เบื้องต้นทางเคมีและฟิสิกส์เกี่ยวกับวัสดุระดับนาโน ผลิตรกรรมระดับนาโน การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุระดับนาโน สมบัติและการนำวัสดุระดับนาโนไปใช้ประโยชน์
 Basic knowledge in chemistry and physics related to nanoscale materials. Nanofabrication. Characterization of nano-materials. Properties and applications of nanoscale materials.
- 620 453 นาโนเทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น 2(2-0-4)
 (Introduction to Bionanotechnology)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 โครงสร้างและหน้าที่ของโมเลกุลชีวภาพ หลักการพื้นฐานของเครื่องจักรนาโนชีวภาพ การออกแบบเชิงโมเลกุลชีวภาพ วัสดุนาโนชีวภาพ การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีกับระบบชีววิทยา
 Structure and function of biological molecules. Basic principles of bionanomachines. Biomolecular design. Bionanomaterials. Applications of nanotechnology to biological systems.
- 620 461 วิศวกรรมพื้นผิว 2(2-0-4)
 (Surface Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 พื้นฐานของเคมีและสมบัติของพื้นผิว กระบวนการสังเคราะห์สำหรับการดัดแปลงพื้นผิวในโลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์ และวัสดุนาโน วิศวกรรมพื้นผิวโดยใช้นาโนเทคโนโลยี
 Fundamentals of surface chemistry and properties. Processing methods for surface modification in metals, ceramics, polymers, and nanomaterials. Surface engineering via nanotechnology.

- 620 462 ความเสื่อมของวัสดุ** **3(3-0-6)**
(Deterioration of Materials)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 การเสื่อมของโลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์ และวัสดุเสริมองค์ประกอบ การกัดกร่อน ความเสื่อมเชิงเคมี เชิงกล และเชิงความร้อน
 Deterioration of metals, ceramics, polymers and composites: corrosion, chemical deterioration, mechanical deterioration, and thermal degradation.
- 620 471 การเลือกวัสดุและการออกแบบ** **3(3-0-6)**
(Materials Selection and Design)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 การเลือกวัสดุและการออกแบบสำหรับระบบทางวิศวกรรม การใช้แผนภูมิการเลือกวัสดุ การเลือกวัสดุโดยการใช้หลายเงื่อนไขบังคับ การเลือกกระบวนการผลิต กรณีศึกษา
 Selection of materials and design for engineering systems. Materials selection chart. Materials selection by multi-constraint process selection. Fabrication process selection. Case study.
- 620 472 การออกแบบผังโรงงาน** **3(3-0-6)**
(Industrial Plant Design)
 บทนำเกี่ยวกับการออกแบบผังโรงงาน การวิเคราะห์เบื้องต้นของการออกแบบโรงงาน การวางแผนและวางผังเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกการผลิต การขนถ่ายวัสดุ ลักษณะทั่วไปของปัญหาต่าง ๆ ในผังโรงงาน การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การออกแบบและการให้รายละเอียดอุปกรณ์รายตัว ประเภทของการบริการวางผังและหน้าที่ช่วยการผลิต
 Introduction to plant design. Preliminary analysis of plant design. Layout and facilities planning. Materials handling. Nature of plant layout problems. Plant location. Product analysis specification and equipment design. Basic types of layout service and auxiliary functions.

620 481 วัสดุชีวการแพทย์ 2(2-0-4)**(Biomedical Materials)**

วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม

วัสดุทางการแพทย์และการจำแนกชนิด พื้นฐานของอันตรกิริยาระหว่างเซลล์และพื้นผิวของวัสดุชีวภาพ เคมีและฟิสิกส์พื้นผิวของโลหะ พอลิเมอร์และเซรามิกส์ที่คัดเลือก วิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพื้นผิว การดัดแปลงพื้นผิว วัสดุชีวภาพ สมบัติมวลรวมของวัสดุปลูกฝัง การตอบสนองแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังต่อวัสดุชีวภาพที่ปลูกฝัง ระบบนำส่งยาและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ นาโนเทคโนโลยีสำหรับการประยุกต์ใช้ด้านชีวการแพทย์

Biomedical materials and classification. Introduction to interface interactions between cells and biomaterials. Surface chemistry and physics of selected metals, polymers and ceramics. Surface characterization methodology. Modification of biomaterial surfaces. Bulk properties of implants. Acute and chronic responses to implanted biomaterials. Drug delivery and tissue engineering. Nanotechnology for biomedical applications.

620 482 การศึกษาด้วยตนเอง 2(2-0-4)**(Independent Study)**

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

การศึกษาด้วยตนเองในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวัสดุขั้นสูงหรือนาโนเทคโนโลยีโดยมีการดูแลจากอาจารย์ผู้สอน รูปแบบของการศึกษาอาจเป็นเชิงทฤษฎีหรือเชิงการทดลอง

Self-study on certain topics related to Advanced Materials or Nanotechnology with supervision from the instructor. The study may be either theoretical or experimental.

620 483 กระบวนการเชื่อมติดและการต่อ 3(3-0-6)**(Welding and Joining Processes)**

วิชาบังคับก่อน : 620 321 โลหะและโลหะผสม

ศึกษากระบวนการเชื่อมติดและวัสดุต่าง ๆ จากสมบัติพื้นฐานทางกายภาพและเคมีของวัสดุ การเชื่อมเย็น การเชื่อมติดด้วยกาว การเชื่อมติดด้วยการแพร่ การบัดกรี การลั่นประสาน การเชื่อมด้วยเปลวไฟ และการเชื่อมอาร์คด้วยไฟฟ้า การเชื่อมด้วยแหล่งพลังงานความร้อนสูง การทำให้แข็งตัว การต้านทานการแตกร้าว วิธีซิลด์ และหน้าสัมผัสไฟฟ้า

Discusses a wide variety of processes and materials based on the fundamental physical and chemical properties of materials. The topics are: cold welding, adhesive bonding, diffusion bonding, soldering, brazing, flame, arcs, high-energy density heat sources, solidification, cracking resistance, shielding, and electric contact.

- 620 484 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 1 2(2-0-4)
(Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology I)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ในด้านวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
Interesting current topics and/or new developments in Advanced Materials and Nanotechnology.
- 620 485 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 2 2(2-0-4)
(Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology II)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ในด้านวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
Interesting current topics and/or new developments in Advanced Materials and Nanotechnology.
- 620 486 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 3 2(2-0-4)
(Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology III)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ในด้านวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
Interesting current topics and/or new developments in Advanced Materials and Nanotechnology.
- 620 487 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 4 2(2-0-4)
(Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology IV)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ในด้านวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
Interesting current topics and/or new developments in Advanced Materials and Nanotechnology.

- 620 488 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 5 2(2-0-4)
 (Selected Topics in Advanced Materials and Nanotechnology V)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ในด้านวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
 Interesting current topics and/or new developments in Advanced Materials and Nanotechnology.
- 620 489 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม 1(0-3-0)
 (Industrial Plant Study)
 วิชาบังคับก่อน : 620 201 วัสดุวิศวกรรม
 ทัศนศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมด้านวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ เสนอ
 รายงานและส่งรายงานในเวลาที่เหมาะสมที่กำหนด
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Field trips to Advanced Materials and Nanotechnology related industries to gain practical knowledge and experience. Participants give a presentation on the visits and submit a report.
 Studying outside the university.
- 620 491 สัมมนา 1(0-3-0)
 (Seminar)
 เงื่อนไข : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และโดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
 บทความวิจัยที่ถูกตีพิมพ์ที่น่าสนใจ การทำความเข้าใจบทความวิจัย การนำเสนอบทความวิจัยภายใต้การ
 ควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Interesting published research paper. Understanding a research paper. Research paper presentation under supervision of an advisor.

- 620 492 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 1 1*(0-3-0)
 (Directed Research Project for Advanced Materials and Nanotechnology Students I)
 เงื่อนไข : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และโดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
 รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจในด้านวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี การทบทวนวรรณกรรม การเขียนและการ
 นำเสนอข้อเสนอโครงการภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Interesting research topic in Advanced Materials and Nanotechnology. Literature review.
 Project proposal writing and presentation under supervision of an advisor.
- 620 493 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 2 2(0-6-0)
 (Directed Research Project for Advanced Materials and Nanotechnology Students II)
 วิชาบังคับก่อน : 620 492 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี 1
 หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจในด้านวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี การทำการทดลองหรือการศึกษาเชิงทฤษฎี
 การวิเคราะห์ผลการวิจัย การเขียนและการนำเสนอปริญาานิพนธ์ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Interesting research topic in Advanced Materials and Nanotechnology. Experimentation or
 theoretical study. Analysis of research results. Project thesis writing and presentation under
 supervision of an advisor.

* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมจิตร ลาภโนนเขวา	วศ.ม. (วิศวกรรมระบบการผลิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี (2544) วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (2539)	12	12
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติ ยวงวิชัย	Ph.D. (Materials Science and Engineering) University of Pennsylvania, USA (2007) M.S. (Materials Science and Engineering) University of Pennsylvania, USA (2003) B.S. (Materials Science and Engineering and Engineering and Public Policy) Carnegie Mellon University, USA (2001)	18	18

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรดา หล่อเย็นยง	Ph.D. (Materials Science and Engineering) University of California- Berkeley, USA (2006) M.S. (Materials Science and Engineering) University of California- Berkeley, USA (2002) B.S. (Materials Science and Engineering) The Pennsylvania State University, USA (2000)	18	18
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรัญ วสันตกรรม์	Ph.D. (Fuel Technology) The University of Sheffield, UK (2001) วท.ม. (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิ เมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2538) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (2530)	12	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทร์ สุขแสน	Ph.D. (Engineering Materials) The University of Sheffield, UK (2007) B.Sc. (first class honour) Materials Science and Engineering University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST), UK (2002)	18	18

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
1.	รองศาสตราจารย์ माणพ ปานะโปย	วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง (2546) วศ.ม. (เทคโนโลยีวัสดุ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี (2543) วท.บ. (เทคโนโลยีวัสดุ) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2539)	6	6
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทร์ฉาย ทองปิ่น	Ph.D. (Polymer Science and Technology) UMIST, UK (1998) M.Sc. (Polymer Science and Technology) UMIST, UK (1993) วท.บ. เกียรตินิยม (เคมี) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2526)	6	6
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐกาญจน์ หงส์ศรีพันธ์	D.Eng. (Plastics Engineering) University of Massachusetts Lowell, USA (2003) วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2537)	6	6

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บุศรินทร์ เหมะปะบุตร	Ph.D. (Polymer Science) วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2546) วท.บ. เกียรตินิยม (เทคโนโลยีวัสดุ) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2539)	6	6
5.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปาเจรา พัฒนถาบุตร	Ph.D. (Materials Science and Metallurgy) University of Cambridge, UK (1999) วท.บ. เกียรตินิยม (วัสดุศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2536)	6	6
6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พูนทรัพย์ ตรีภพนาถกุล	D.Eng. (Plastics Engineering) University of Massachusetts Lowell, USA (2006) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2541) วท.บ. (เคมีวิศวกรรม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539)	6	6
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรดา หล่อยืนยง	Ph.D. (Materials Science and Engineering) University of California- Berkeley, USA (2006) M.S. (Materials Science and Engineering) University of California- Berkeley, USA (2002) B.S. (Materials Science and Engineering) The Pennsylvania State University, USA (2000)	18	18

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย เลิศวิจิตรจรัส	Ph.D. (Polymer Science) วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2546) วท.บ. เกียรตินิยม (เทคโนโลยี วัสดุ) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2539)	6	6
9.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณู วสันตกรรม์	Ph.D. (Fuel Technology) The University of Sheffield, UK (2001) วท.ม. (ปิโตรเคมีและวัสดุ พอลิเมอร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2538) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (2530)	12	12
10.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมจิตร ลาภโนนเขวา	วศ.ม. (วิศวกรรมระบบการผลิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี (2544) วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (2539)	12	12
11.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาชาไนย บัวศรี	วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2547) วศ.บ. เกียรตินิยม (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2545)	6	6

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
12.	อาจารย์ ดร. ญัฐภูมิ ชัยยุตต์	Ph.D. (Polymer Science and Technology) International Program มหาวิทยาลัยมหิดล (2548) วท.บ. เกียรตินิยม (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2541)	6	6
13.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิตยวงษ์	Ph.D. (Materials Science and Engineering) University of Pennsylvania, USA (2007) M.S. (Materials Science and Engineering) University of Pennsylvania, USA (2003) B.S. (Materials Science and Engineering and Engineering and Public Policy) Carnegie Mellon University, USA (2001)	18	18

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
14.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทร์ สุขแสน	Ph.D. (Engineering Materials) The University of Sheffield, UK (2007) B.Sc. (first class honour) Materials Science and Engineering University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST), UK (2002)	18	18
15.	อาจารย์ ดร.ศุภกิจ สุทธิเรืองวงศ์	Dr.-Ing. (Chemical Engineering) Friedrich-Alexander Universitaet- Erlangen- Nuernberg, Germany (2005) M.Sc. (Chemical Engineering) University of Wales, UK (1998) วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2538)	6	6
16.	อาจารย์ ดร.ศรารุช ภูไพจิตรกุล	Dr.Agr.Sc. (Agricultural Science) Hohenheim University , Germany (2008) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2542) วท.บ. (เคมีวิศวกรรม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2536)	6	12

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ - ชื่อสกุล หมายเลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิการศึกษา สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
17.	อาจารย์ ดร. สุกศิริ เหมศรี	Ph.D. (Chemical Engineering) University of Connecticut USA (2011) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2543) วท.บ. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2539)	0	3
18.	อาจารย์ ดร.อำนาจ สิทธิ์ตระกูล	Ph.D. (Polymer Chemistry) Louisiana State University, USA (1985) M.S. (Organic Chemistry) University of Kansas (1974) วท.บ. (เคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2510)	6	6

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

-ไม่มี-

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาทำโครงการวิจัยในประเด็นปัญหาปัจจุบันที่นักศึกษาสนใจ หรือประเด็นที่เป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ในการทำโครงการวิจัย มีขอบเขตโครงการวิจัยที่สามารถทำสำเร็จในระยะเวลาที่กำหนด ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ สามารถทำวิจัยเบื้องต้น และเขียนรายงานผลการวิจัยเพื่อนำเสนอผู้บังคับบัญชาได้

5.3 ช่วงเวลา ภาคการศึกษาต้นและปลาย ชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิตรวม 2 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- (1) มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- (2) มีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา
- (3) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อและกระบวนการศึกษาค้นคว้า

5.6 กระบวนการประเมินผล

- (1) คณาจารย์ในภาควิชาฯ กำหนดเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา
- (2) ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดหัวข้อ
- (3) มีการประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ/งานวิจัย จากรายงานที่ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอตามระยะเวลา
- (4) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม
- (5) ผู้สอนและผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยการปรึกษา
- (6) ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยอาจารย์ ซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

หลักสูตรวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี มุ่งผลิตบัณฑิตทางวิศวกรรมวัสดุเชิงบูรณาการ เพื่อให้มีความรู้ มีทักษะทางปัญญาและการสื่อสาร รวมถึงทักษะในการเป็นนักวิจัย สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ รวมถึงตระหนักถึงความสำคัญของคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ โดยแบ่งคุณลักษณะพิเศษเป็นสี่ด้าน ดังนี้

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านความรู้และทักษะทางปัญญา	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ในมิติที่หลากหลาย ผ่านหลักสูตรที่มีความเป็นพหุวิทยาการ มีรายวิชาเพิ่มเติมในสายวิศวกรรมต่าง ๆ เช่น วิศวกรรมเคมี และวิศวกรรมอุตสาหกรรม อันอาจจะเป็นการเปิดกว้างโอกาสทั้งในสายอาชีพและสายวิชาการในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น 2. เสริมสร้างความสามารถในการบูรณาการความรู้ที่เรียนกับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผ่านรายวิชาที่สามารถเชื่อมโยงการประยุกต์ใช้งานกับวิศวกรรมสาขาอื่น ๆ ได้
ด้านทักษะการสื่อสาร	สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนในบางรายวิชา เช่น เอกสารการสอน หรือการนำเสนอหน้าชั้นเรียนเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อเตรียมพร้อมต่อการเปิดเขตการค้าเสรีอาเซียน
ด้านทักษะการเป็นนักวิจัย	พัฒนาความสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีระบบ รวมถึงเพิ่มพูนประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือทางงานวิจัยที่หลากหลาย ผ่านทั้งรายวิชาปฏิบัติการ รายวิชาสัมมนา และรายวิชาโครงการวิจัย
ด้านคุณธรรมและจริยธรรม	<ol style="list-style-type: none"> 1. พัฒนาภาวะความเป็นผู้นำ เคารพสิทธิและรับฟังความเห็นของผู้อื่น ผ่านการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 2. ปลูกฝังความมีวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา 3. ชี้แนะจรรยาบรรณทั้งทางวิชาการและวิชาชีพ ผ่านการเขียนรายงาน (ไม่ลอกเลียนผลงานผู้อื่น) และเนื้อหาที่สอดแทรกในบางรายวิชาทางด้านการจัดการ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

หมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวิศวกรรมชั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรมเสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพรวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่ทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านผู้อื่น
- (2) มีความรับผิดชอบทำการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) ปฏิบัติให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา
- (4) ชี้แนะเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมที่แทรกอยู่ในเนื้อหาวิชา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการไม่ทุจริตในการสอบ
- (3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) ประเมินจากความสนใจและพัฒนาการในการเรียน

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้าง นวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของ สาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่ เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นบรรยายและฝึกทักษะการพูด ฟัง อ่าน และ เขียน
- (2) มีการใช้สไลด์ทัศนูปกรณ์ การรายงานหน้าชั้น การแสดงความคิดเห็น การสืบค้นข้อมูลทำรายงาน ฯลฯ ตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ
- (3) แนะนำความคิด สังคม และวัฒนธรรมของประเทศนั้นผ่านเนื้อเรื่องที่เรียน

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ดังนี้

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

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูล ประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนา นวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทัน ต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
- (2) การรายงานหน้าชั้น
- (3) การอภิปรายกลุ่ม
- (4) อื่น ๆ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น การตั้งคำถามและตอบคำถามของนักศึกษา การนำเสนอ รายงานในชั้นเรียน การแสดงความคิดเห็น การวิเคราะห์วิจารณ์ ฯลฯ

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

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

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

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

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลทั้งการพูด การฟังและการเขียนในกลุ่มผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ที่หลากหลาย
- (2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ
- (3) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการเลือกสารสนเทศ และฝึกทักษะ
- (4) การนำเสนอข้อสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่นำเสนอ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากการบ้าน รายงาน เรียงความและงานอื่น ๆ ที่มอบหมายให้ทำ
- (2) ประเมินจากความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือต่าง ๆ ในการรายงานหน้าชั้น
- (3) ประเมินจากความสามารถในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศมาใช้ประกอบในการทำรายงาน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 ผลการเรียนรู้ในตารางหมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีความหมายดังนี้

3.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีวินัย เคารพกฎระเบียบขององค์กรและสังคม
- (2) ตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบ
- (3) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (4) มีความสำนึกในตน เข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก
- (5) มีความเสียสละ และมีจิตสาธารณะ
- (6) สามารถแก้ปัญหาด้วยสันติวิธี โดยยึดหลักคุณธรรมและจริยธรรม

3.1.2 ด้านความรู้

- (1) มีความรอบรู้ มีโลกทัศน์และวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล
- (2) มีความใฝ่รู้ และสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- (3) สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต และพัฒนาสังคม

3.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะการคิด และสามารถวางแผนอย่างเป็นระบบ
- (3) รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ปัญญา

3.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความเข้าใจพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม
- (2) มีภาวะการเป็นผู้นำ และเข้าใจบทบาทการเป็นสมาชิกที่ดีในกลุ่ม
- (3) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น
- (4) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีความสามารถในการสื่อสารและใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) มีความสามารถในการใช้และรู้จักเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีความสามารถวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการจัดการข้อมูล

3.1.6 ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์

- (1) ตระหนักและชื่นชมในคุณค่าและความงามของศิลปะและวัฒนธรรมของไทยและสากล
- (2) มีความรู้ ความเข้าใจ และสืบสานภูมิปัญญา
- (3) มีวิสัยทัศน์ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์

3.2 ผลการเรียนรู้ในตารางหมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวิศวกรรมชั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี มีความหมายดังนี้

3.2.1 คุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรมเสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพรวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

3.2.2 ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐานและ เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3.2.3 ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

3.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

3.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

ข้อมูลอยู่ในไฟล์ mapping1-54.doc

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 (ภาคผนวก ก) และ/หรือ ที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในภายหลังและข้อกำหนดเพิ่มเติมของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา โดยกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาดำเนินการ ดังนี้

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

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

จัดให้มีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ตลอดหลักสูตรหลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร ดังนี้

- (1) สสำรวจภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต
- (2) สสำรวจความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อประเมินความพึงพอใจบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) สสำรวจความคิดเห็นของสถานศึกษาที่บัณฑิตเข้าศึกษาต่อ เพื่อประเมินความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่จะจบการศึกษาและเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
- (4) สสำรวจความพึงพอใจของบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต และเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- (5) รวบรวมผลการสำรวจความพึงพอใจของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร
- (6) มีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมพิจารณาผลการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 และ/หรือที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในภายหลัง และข้อกำหนดเพิ่มเติมของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

3.2 ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ชั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 155 หน่วยกิต และสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการปฐมนิเทศและให้คำแนะนำอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้ความเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะฯ และหลักสูตรที่สอน

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) จัดให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์
- (2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการวัดประเมินผลให้ทันสมัย
- (3) ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง
- (4) พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชา สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ หรือการลาเพิ่มพูนประสบการณ์
- (3) กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการและส่งเสริมให้ขอตำแหน่งทางวิชาการ
- (4) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา
- (5) จัดสรรงบประมาณสำหรับการวิจัย

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

บริหารหลักสูตรโดยมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาที่คณะฯ แต่งตั้ง และมีคณะกรรมการประจำคณะฯ เป็นผู้กำกับดูแล ให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายการปฏิบัติแก่คณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยมีการดำเนินการภายในระยะเวลา 5 ปี

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำภาควิชาเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบหลักสูตร	แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชา	ประเมินจากรายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชา
2. หลักสูตรมีคุณภาพและมาตรฐานไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่สกอ. กำหนด	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโทหรือเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน กำหนดให้มีจำนวนคณาจารย์ไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนมีตำแหน่งทางวิชาการและ/หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน 	จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิ ประสพการณ์ และการพัฒนาอบรม
3. หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน	<ol style="list-style-type: none"> มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก มีการนำผลการประเมินมาพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตร 	ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และบัณฑิต

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อทรัพยากรการเรียนการสอนให้เพียงพอตามเกณฑ์มาตรฐานสากล เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้นดังนี้

- (1) หนังสือและตำรา จำนวนประมาณ 2,080 เล่ม
- (2) ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 ฐานข้อมูล

ส่วนระดับภาควิชาก็มีหนังสือ ตำราเฉพาะทาง รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ ดังนี้

- (1) หนังสือและตำรา 384 เล่ม
- (2) ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่
 - (2.1) เต้าเผาอุณหภูมิสูงสำหรับงานเผาเซรามิกส์
 - (2.2) เต้าเผาอุณหภูมิสูงแบบท่อ
 - (2.3) เครื่องทดสอบความแข็งในหน่วยรีอคเวลล์
 - (2.4) เครื่องทดสอบความแข็งในหน่วยบริเนลล์
 - (2.5) เครื่องทดสอบความแข็งในหน่วยไมโครวิกเกอร์ส
 - (2.6) กล้องจุลทรรศน์พร้อมอุปกรณ์นำภาพออกชุดคอมพิวเตอร์
 - (2.7) แท่นเครื่องบด ball mill
 - (2.8) แท่นอัดไฮดรอลิก
 - (2.9) เครื่องตัดชิ้นงานโลหะ
 - (2.10) เครื่องขัดผิวโลหะและวัสดุแบบจานหมุน
 - (2.11) เครื่องให้ความร้อนแบบ hot plate
 - (2.12) ชุดเครื่องวัดพีเอช
 - (2.13) เครื่องกวนสารละลายแบบใบพัด
 - (2.14) เครื่องกวนสารชนิดแม่เหล็ก
 - (2.15) เครื่องชั่งไฟฟ้าความละเอียดสูง
 - (2.16) ชุดวัดความหนาแน่นของของแข็ง
 - (2.17) เครื่องผสมดินแบบเพลาคู่

- (2.18) เครื่องรีดดิน
- (2.19) แท่นรางหม้อบด 2 ชั้น แบบปรับรอบได้
- (2.20) เตาอบชิ้นงานที่มี natural convection
- (2.21) เครื่องทดสอบความแกร่งพร้อมชุดแสดงผล
- (2.22) จิกเกอร์และแป้นหมุนมือ
- (2.23) เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ชนิดลำแสงคู่
- (2.24) เครื่อง spin coater
- (2.25) เครื่องวัดความหนืด dial reading viscometer
- (2.26) เครื่องคัดแยกอนุภาค sieve shaker
- (2.27) เตาอบอุณหภูมิต่ำ
- (2.28) อ่างทำความสะอาดด้วยอัลตราโซนิก
- (2.29) เครื่องวัดค่าดัชนีหักเหของแสง
- (2.30) ชุดวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้ากระแสตรงของวัสดุฟิล์มบาง
- (2.31) เครื่อง spot weld
- (2.32) เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าของเส้นลวดโลหะ
- (2.33) เครื่อง strain gauge

(3) ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางจำนวน 7 ห้อง ได้แก่

- ห้อง ท.907 ท.908 และ ท.910 ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางเซรามิกส์
- ห้อง ท.909 และ ท.911 ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางโลหะและวัสดุกึ่งตัวนำ
- ห้อง ท.912 และ ท.915 ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางสมบัติไฟฟ้าและสมบัติเชิงแสง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- (1) มีคณะกรรมการวางแผนจัดหาและติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนของคณะ
- (2) ให้อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนเสนอรายชื่อสื่อ และตำราในสาขาวิชาที่รับผิดชอบต่อคณะกรรมการ
- (3) คณะจัดสรรงบประมาณประจำปีและจัดซื้อตำราและสื่อต่าง ๆ
- (4) ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลางในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง
- (5) ติดตามความต้องการและการใช้ทรัพยากรการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

คณะกรรมการภาควิชาฯ ร่วมกันประเมินความเพียงพอและความต้องการใช้ทรัพยากรของอาจารย์และนักศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการเพียงพอต่อความต้องการของอาจารย์และนักศึกษา	จัดห้องเรียนและห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ให้เพียงพอและมีประสิทธิภาพ	ผลสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ
2. หนังสือ ตำรา และวารสารมีเพียงพอต่อความต้องการของอาจารย์และนักศึกษา	จัดหาหนังสือ ตำรา และวารสารทั้งจากงบประมาณประจำปีสนับสนุนจากรัฐฯ และเงินรายได้ของคณะ ตลอดจนจนประสานงานกับทางห้องสมุดกลางของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับหนังสือ ตำรา และวารสาร ที่ต้องการให้จัดหาเพิ่มเติม	ผลสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับหนังสือ ตำรา และวารสาร
3. มีช่องทางการเรียนรู้ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	จัดให้มีเครือข่ายและศูนย์เรียนรู้ที่นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ	ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีคุณวุฒิ การศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนต้องประชุมร่วมกัน ดังนี้

(1) วางแผนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลก่อนเปิดภาคการศึกษา

(2) ปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะ บัณฑิตที่พึงประสงค์

(3) ให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา

(4) เก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานของหลักสูตรเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร

3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

คณะกำหนดนโยบายการเชิญอาจารย์พิเศษ ดังนี้

(1) ต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรงและมีความเชี่ยวชาญพิเศษ หรือมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(2) จำนวนชั่วโมงสอนของอาจารย์พิเศษไม่เกินกึ่งหนึ่งของคณาจารย์ประจำในหลักสูตร

(3) ให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์พิเศษทุกภาคการศึกษา/ทุกครั้งที่มีการสอน

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งให้เป็นไปตามความต้องการของคณะและนโยบายของมหาวิทยาลัย โดยให้สอดคล้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

(1) จัดงบประมาณสนับสนุนการทำงานวิจัยสถาบันและงานวิจัยเพื่อพัฒนาหน่วยงาน

(2) ใช้ผลการวิจัยและวิเคราะห์ความต้องการของหน่วยงานเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรให้ สอดคล้องกับการพัฒนาหน่วยงาน โดยจัดทำเป็นแผนประจำปีเพื่อให้คณะสนับสนุนงบประมาณ

(3) จัดการฝึกอบรมเฉพาะทางที่สอดคล้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ เพื่อสามารถให้บริการด้านการ สนับสนุนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นักศึกษา

- (1) คณะแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นักศึกษาทุกคน พร้อมกำหนดบทบาทหน้าที่
- (2) อาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา พร้อมจัดทำตารางการทำงานติดไว้หน้าห้องทำงานและในเว็บไซต์ของคณะฯ
- (3) จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรม เพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ คะแนน และวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- (1) จัดให้มีการสำรวจความต้องการกำลังคนในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ประกอบในการวางแผนการรับนักศึกษา
- (2) จัดให้มีการสำรวจอัตราการได้งานทำ/การศึกษาต่อของบัณฑิตในระยะเวลา 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา
- (3) จัดให้มีการสำรวจอัตราการได้งานทำตรงสาขาวิชาในระยะเวลา 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา
- (4) จัดให้มีการสำรวจระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อคุณภาพบัณฑิตในภาพรวม ในระยะเวลา 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร

ชนิดของตัวบ่งชี้: กระบวนการ

เกณฑ์มาตรฐาน: ระดับ

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนผลการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา		X	X	X	X
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
(10) จำนวนบุคลากรสายสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี		X	X	X	X
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องมีผลการดำเนินการ (ข้อที่ 1-5) (ตัว) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ (ตัว) ในแต่ละปี	7	10	10	11	12

เกณฑ์ประเมิน

หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

ตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) มีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายและมีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี

ปีการศึกษา	หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ
2555	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 2 3 4 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 7 ตัว
2556	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 2 3 4 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2557	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 2 3 4 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2558	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 2 3 4 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 11 ตัว
2559	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 2 3 4 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 12 ตัว

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) ประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน รวมทั้งการทดสอบกลางภาคและปลายภาค

(2) จัดให้มีการประเมินการสอนของแต่ละรายวิชาโดยนักศึกษา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

(1) นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแบบฟอร์มที่คณะกำหนด

(2) ผลการประเมินจะจัดส่งอาจารย์ผู้สอน และประธานหลักสูตรเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์การสอนต่อไป

(3) คณะรวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอน และจัดส่งให้อาจารย์ผู้สอน และผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำมาวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องและ/หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชาและสถานการณ์ปัจจุบัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

คณะกำหนดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปีการศึกษา เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและเป็นไปตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด โดยแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรเพื่อดำเนินการดังนี้

(1) วางแผนการประเมินอย่างเป็นระบบ

(2) ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันทุกชั้นปี และผู้สำเร็จการศึกษาที่ผ่านการศึกษาในหลักสูตรทุกรุ่น รวมทั้งผู้ใช้บัณฑิต และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ อาทิ สถาบันที่นักศึกษาเข้าศึกษาต่อ เป็นต้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปีตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 1	คะแนน 2	คะแนน 3
มีการดำเนินการครบ 5 ข้อตาม ตัวบ่งชี้บังคับ ข้อ 1-5	มีการดำเนินการครบไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้รวมที่กำหนด ในแต่ละปี	มีการดำเนินการครบทุกข้อตามตัว บ่งชี้รวมในแต่ละปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 การปรับปรุงรายวิชา

(1) อาจารย์ผู้สอนประเมินเอกสารประเมินการสอนที่ให้ข้อมูลโดยนักศึกษาหลังจากการเรียนการสอนในวิชานั้นสิ้นสุด แล้วปรับปรุงกลยุทธ์การเรียนการสอนตามความเหมาะสมให้แล้วเสร็จในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป

(2) กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาสามารถปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อยที่ไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตร

4.2 การปรับปรุงหลักสูตร

ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับถือเป็นการปรับปรุงมาก และมีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตรจะทำทุก 5 ปีเมื่อครบรอบระยะเวลาการใช้หลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของคณะจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุง

(2) จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

(3) เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะ

(4) หลักสูตรที่ได้ปรับปรุงเสนอให้คณะกรรมการวิชาการและคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรพิจารณา ก่อนนำเสนอสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ภาคผนวก

- (ก) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551
- (ข) ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ประจำ
- (ค) รายงานผลการติดตามบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี และรายงานผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมชั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
- (ง) คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตรฯ และคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรฯ
- (จ) การเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง

ภาคผนวก (ก)

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551

ภาคผนวก (ข)

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
และอาจารย์ประจำ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ประจำ

1. รองศาสตราจารย์ มาณพ ปานะโปย

- 1) **มานพ ปานะโปย, บุศรินทร์ เฆษะปะบุตร, ธนพล เฉลิมกิติ, เซาวนวัศ ไหว้ครู, อรรถพล เอี่ยมติลา** “เครื่องพ่นสารละลายขนาดพกพาโดยใช้ไฟฟ้าสถิต” เลขที่สิทธิบัตร 23083. ออกให้ ณ วันที่ 11 มกราคม 2551.
- 2) **Panapoy, M., Duangdee, C., Laobuthee, A., and Ksapabutr, B.** (2009) “Synthesis of A novel aminoalkoxide of iron by oxide one-pot process:Its sol-gel application to iron oxide powder”, Songklanakarin Journal of Science and Technology , 31 (5), 541-545. Sep. - Oct. 2009.
- 3) **Panapoy, M., Singsang, W. and Ksapabutr, B.** (2010) “Electrically conductive poly(3,4-ethylenedioxythiophene)-poly(styrene sulfonate)/polyacrylonitrile fabrics for humidity sensors”, PHYSICA SCRIPTA, Volume: T139, Article Number: 014056, Published: MAY 2010.

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ทองปิ่น

- 1) **Thongpin, C., Juntum, J., Sa-Nguan-Moo, R., Suksa-Ard, A., and Sombatsompop, N.** (2010) “Thermal Stability of PVC with γ -APS-g-MMT and Zeolite Stabilizers by TGA Technique”, Journal of Thermoplastic Composite Materials, Vol. 23, No. 4, July, 435-445.
- 2) **Kulawong, C. and Thongpin, C.** (2010) “Effect of modification techniques of MMT on morphology, crystallization behavior and mechanical properties of MMT/HDPE nanocomposite”, 14th European Conference on Composite Materials (ECCM 14), Budapest, Hungary, June 7-10.
- 3) **Thongpin, C., Rodsunthia, R., Chinnawornrungsee, R., and Chantadilok, W.** (2010) “Morphology of SiO₂ in NR/SiO₂ Gel in-Situ Vulcanizate Filled with Fly Ash”, 8th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium (EMSES), Japan, August 21.

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกาญจน์ หงส์ศรีพันธ์

- 1) **Hongsriphan, N., Chanchalermchai, P., Sunthorntem, S., and Vittayanugorn, H.** (2009) “Using conventional wood surface coating on wood-plastic composites”, การประชุมทางวิชาการนเรศวรวิจัย ครั้งที่ 5, มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก, 28-29 กรกฎาคม.
- 2) **Chadsiriwattana, A. and Hongsriphan, N.** (2010) “Effect of Coupling Agent on Properties of Microcellular Wood Reinforced Polypropylene Composite”, The 1st National Research Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Advanced Materials and The 16th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers, Bangkok, Thailand, April 22.
- 3) **Sirisukpaibul, A., Hongsriphan, N. and Patanatabutr, P.** (2010) “Effect of Wood dyeing on Wood/HDPE Composite”, The 1st National Research Symposium on Petroleum, Petrochemicals,

and Advanced Materials and The 16th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers, Bangkok, Thailand, April 22.

4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุศรินทร์ เหมชะปะบุตร

- 1) Ksapabutr, B., Thong-Oun, W., and Panapoy, M. (2009) "Morphology of nanostructured TiO₂ thin film: synthesis by electrostatic spray deposition technique and its photocatalytic activity", *Functional Materials Letters*, Vol. 2, No. 4, 179-183.
- 2) Ksapabutr, B., Pongchun, G. and Panapoy, M. (2010) "Architectural control of nanostructured ZrO₂ thin films via the electrostatic spray deposition technique using zirconatane as a precursor", *PHYSICA SCRIPTA*, Volume: T139, Article Number: 014055, Published: MAY 2010.
- 3) Ksapabutr, B., Chalermkiti, T., Wongkasemjit, S., and Panapoy, M. (2010) "Fabrication of Scandium Stabilized Zirconia Thin Film by Electrostatic Spray Deposition Technique for Solid Oxide Fuel Cell Electrolyte", *Thin Solid Films*, Vol. 518, Issue 22, September, 6518-6521.

5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาเจรา พัฒนถาบุตร

- 1) Patanathabutr, P., Rattanapatiphan, S., and Rossbach, V. (2009) "Preparation of Natural Dye Powder by Novel Process from Rice Husk Ash", 2009 KSFB & SU International Symposium, Thailand, February 23.
- 2) Nekhamanurak, B., Patanathabutr, P., and Hongsriphan N. (2009) "The Influence of size and Loading of Calcium Carbonate on Melt Flow Index and Thermal Properties of Polylactic Acid Extrusion Sheet", *The 35th Congress on Science and Technology of Thailand (STT 35)*, Thailand, October 15-17.
- 3) Ngenkrathok, P., Rattanaampha, R., Somklieng, W., Nekhamanurak, B., and Patanathabutr, P. (2010) "Natural Coloration of Poly(lactic acid) by Natural Dyed Aluminium Silicate Powder", *The Second Thai-Japan Bioplastics and Biobased Materials Symposium*, September, 9-11.

6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนทรัพย์ ตริภพนาถกุล

- 1) Threepopnatkul, P., Kaerkitcha, N., Athipongarporn, N. (2009) "Effect of surface treatment on performance of pineapple leaf fiber-polycarbonate composites", *Composites Past B:engineering*, Vol.40B, Issue7, 628-632.
- 2) Vichitchote, K., Threepopnatkul, P., Saewong, S., Tangsupa-Anan, T. and Suttiruengwong S. (2010) "Effect of PEG content on morphology and in-vitro drug release of electrospun PLA/PEG fiber mats", *14th European Conference on Composite Materials (ECCM 14)*, Budapest, Hungary, June 7-10.

- 3) Neamjan, N., Sricharussin, W., and **Threepopnatkul, P.** (2010) "Effect of various shapes of ZnO nanoparticles on cotton fabric via electrospinning for UV-blocking and anti-bacterial properties", AsiaNANO 2010, November 1-3.

7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรดา หล่อเย็นยง

- 1) **Loryuenyong, V.**, Ruankul, N., Supso, N., and Chunpadungsuk, P. (2008) "Effects of Excessive Reactants on the Properties of Cadmium Sulfide thin Films Prepared by Chemical Bath Deposition", Journal of Nanoscience, Vol. 7, Nos. 4 & 5, 279-282.
- 2) **Loryuenyong, V.**, Jatupisarnpong, J., Chinodom, W., and Rukkhachat, C. (2009) "The Fabrication of Reaction-Bonded Al₂O₃ Ceramics", Journal of Microscopy Society of Thailand, Vol. 23(1), 111-114.
- 3) **Loryuenyong, V.**, Panyachai, T., Kaewsimork, K., Siritai, C. (2009) "Effects of recycled glass substitution on the physical and mechanical properties of clay bricks", Waste Management, Vol.29, Issue 10, 2717-2721.

8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย เลิศวิจิตรจรัส

- 1) Thongsak, K., Kunanuruksapong, R., Sirivat, A. and **Lerdwijitjarud, W.** (2011) "Electroactive polydiphenylamine/poly(styrene-block-isoprene-block-styrene) (SIS) blends: Effects of particle concentration and electric field", MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING C, 31 (2), 206-214.
- 2) Sirivat, A., Patako, S., Niamlang, S. and **Lerdwijitjarud, W.** (2011) "Drop deformation and breakup in polystyrene/high-density polyethylene blends under oscillatory shear flow" PHYSICS OF FLUIDS, 23 (1), article number 013104.
- 3) Thongsak, K., Kunanuruksapong, R., Sirivat, A. and **Lerdwijitjarud, W.** (2010) "Electroactive styrene-isoprene-styrene triblock copolymer: effects of morphology and electric field", Materials Science and Engineering: A, 527 (10-11), 2504-2509.

9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อริญ วสันตกรณ

- 1) Summart, T., and **Wasantakorn, A.** (2009) "A study on Pyrolysis of Glycerol using Carbon Black as Deoxygenating Agent", The 12th National Graduate Research Conference, Thailand, February, 12-13.

10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมจิตร ลาภโนนเขวา

- 1) **สมจิตร ลาภโนนเขวา** (2552) “Increase of Available Rate of Feed Pellet Machines”, การประชุมวิชาการ ม.อ.ภูเก็ตวิจัย ครั้งที่ 2 (2552), Thailand, November 18-20.
- 2) **สมจิตร ลาภโนนเขวา, พรหมพงษ์ ลิ้มโชคอนันต์** (2553) “การปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมกระดาษชำระโดยใช้แนวคิดกระบวนการผลิตแบบลีน”, การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการดำเนินงานทางอุตสาหกรรม ครั้งที่ 1, 7 พฤษภาคม.
- 3) **Lapnonkawow, S.** (2010) “Process Improvement in Animal Feed Industry with Lean Concept”, IE Network Conference 2010, October 13- 15.

11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาชาไนย บัวศรี

- 1) **Buasri, A., Chaiyut, N., and Phongpravit, K.** (2008) “Production of Biodiesel from Waste Cooking Oil using Mixed Alcohol System”, KMITL Sci.J., Vol.8, No.2, 50-54.
- 2) **Buasri, A., Singpracha, C., Junprasert, C., and Chotwatcharin** (2008) “Synthesis and Characterization of Sol-Gel Processed Organic/ Inorganic Composite Materials”, Kasetsart J. (Nat. Sci.), Vol. 42, No.5, 367-372.
- 3) **Buasri, A., Chaiyut, N., Ketlekha, P., Mongkolwatee, W., and Boonrawd, S.** (2009) “Biodiesel Production from Crude Palm Oil with a High Content of Free Fatty Acids and Fuel Properties”, CMU. J. Nat. Sci. Vol. 8 (1),115-124.

12. อาจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ชัยยุตต์

- 1) **Laonuad, P., Chaiyut, N., and Ksapabutr, B.** (2010) “Poly(lactic acid) Preparation by Polycondensation Method”, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications, Vol. 4, Issue 8, August, 1200-1202.
- 2) **Boua-In, K., Chaiyut, N., and Ksapabutr, B.** (2010) “Preparation of Polylactide by Ring-Opening Polymerisation of Lactide”, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications. Vol. 4, Issue 9, September , 1404-1407.
- 3) **Sirasuntorn, O., and Chaiyut, N.** (2010) “Preparation of metal oxide/layered silicate nanocomposites by heterocoagulation method and their photocatalytic properties”, Sixth Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology & Fifth Asia Pacific Congress on Catalysis “Innovation Driven by Catalysis”, Japan, July 18-23.

13. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติ ยวงนิษฐ์

- 1) Visuttipitukul, P., Limvanutpong, N., **Yongvanich, N.**, Srichroenchai, P., and Wangyao, P. (2009) "Aluminization of High Purity Nickel by Powder Liquid Coating", Chiang Mai Journal of Science, Vol.36, Issue 3, 331-339.
- 2) **Yongvanich, N.**, Limwattanakool, T., Suriyan, P., and Thienthong, P. (2010) "Sol-Gel Synthesis of Mn-Doped SrTiO₃", 36th Congress on Science and Technology of Thailand, October 26-28.
- 3) Sungsuwan, N., Leeraruedee, K., **Yongvanich, N.** (2010) "Microstructure and Non-linearity of ZnO-based Nanocrystalline Ceramics with SnO₂ Addition", NanoThailand 2010, November 18-20.

14. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทร์ สุขแสน

- 1) **Sooksaen, P., Suttiruengwong, S.**, Oniem, K., Ngamlamiad, K., and Atireklapwarodom, J. (2008) "Fabrication of Porous Bioactive Glass-Ceramics via Decomposition of Natural Fibers", Journal of Metals, Materials and Minerals, Vol. 18, No.2, 85-91.
- 2) **Sooksaen, P.**, Boonmee, J., Witpathomwong, C. and Likhitlert, S. (2010) "Effect of K₂O/SiO₂ Ratio on the Crystallization of Leucite in Silicate-Based Glasses", Journal of Metals, Materials and Minerals, Vol.20, No.1, 11-19.
- 3) **Sooksaen, P.**, Jumpanoi, N., Suttiphan, P. and Kimchaiyong, E. (2010) "Crystallization of Nano-Sized Hydroxyapatite via Wet Chemical Process under Strong Alkaline Conditions", Science Journal, Vol.1, No.1, 20-27.

15. อาจารย์ ดร.ศุภกิจ สุทธิเรืองวงศ์

- 1) **Suttiruengwong, S.**, Kankruea, R., and Saedan, M. (2009) "Reactive Blends of Biodegradable Poly(lactic acid) and Poly(Butylene Adipate-co-terephthalate)", The 4th China-Europe Symposium on Processing and Properties of Reinforced Polymers, China, June 8-12.
- 2) Leadprathom, J., Pinsurong, N., Khankruea, R., Saedan, M., and **Suttiruengwong, S.** (2009) "Change in Physical Property of Poly (lactic acid) Caused by an Addition of a Small Amount of Maleic Anhydride: Flow Characteristics and Molecular Weight", 7th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium, Chiang Mai, Thailand, November 19-22.
- 3) **Suttiruengwong, S.**, Promchim, J., Rojsatean, J., and Saenyasenee, A. (2010) "Feasibility Study on Fabrication of Three-Dimensional Scaffold of Poly(Lactic Acid) Via Ultrasonic Atomization", 8th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium (EMSES), Japan, August 21.

16. อาจารย์ ดร.ศราวุธ ภูไพจิตรกุล

- 1) Nagle, M., Gonzalez-Azcarraga Juan, C., and **Phupaichitkun, S.** (2008) “Effects of operating practices on performance of a fixed-bed convection dryer and quality of dried longan”, International Journal of Food Science and Technology, Vol. 43 , Issue 11, 1979-1987.

17. อาจารย์ ดร.สุดศิริ เหมศรี

- 1) **Hemsri, S.**, Grieco, K., Asandei, A. D. and Parnas R. S., “Biopolymer composites of wheat gluten with silica and alumina”, Composites: Part A, 42 (2011) 1764–1773.
- 2) **Hemsri, S.**, Simpson, C., McGrath, L. M., Parnas, R. S.; Asandei, A. D., “Improving Compatibilization of Wheat Gluten Blended by In situ Silica Particles Synthesis”, Polymer Preprints 2008, 49(2), 727-728.
- 3) **Hemsri, S.**, Simpson, C., McGrath, L. M., Parnas, R. S., Asandei, A. D., “Effect of Mixing Procedure on Mechanical Properties of Silica Functionalized Alumina/Wheat Gluten Blends Polymeric Materials: Science and Engineering 2008, 99, 538-539.

18. อาจารย์ ดร.อำนาจ สิทธิธรรมกุล

- 1) Puanglek, N., **Sittattrakul, A.** and **Lerdwijitjarud, W.** (2010) “Enhancement of Electrical Conductivity of Polypyrrole and Its Derivative”, Science Journal, Vol.1, No.1 35-42.
- 2) Leekmek, H., **Sittattrakul, A.**, and **Lerdwijitjarud, W.** (2010) “Preparation of cotton fabric bound with β -cyclodextrin and its derivative for controlled release of pyrethrum”, Pure and Applied Chemistry International Conference 2010 (PACCON), Ubon Ratchathani, Thailand, January 21-23.
- 3) Sittikan, R., **Sittattrakul, A.** and **Lerdwijitjaru, W.** (2010) “Effect of Various Solvent Systems on The Synthesis of A Polymer Supported Phase-Transfer Catalyst”, The 1st National Research Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Advanced Materials and The 16th PPC Symposium on Petroleum, Petrochemicals, and Polymers, Bangkok, Thailand, April 22.

ภาคผนวก (ค)

รายงานผลการติดตามบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี
และรายงานผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมชั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี

ภาคผนวก (ง)

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตรฯ
และคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรฯ