



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ
คณะวิทยาศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
1) รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3) วิชาเอก (ถ้ามี)	1
4) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5) รูปแบบของหลักสูตร	1
6) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน	2
8) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9) ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	2
10) สถานที่จัดการเรียนการสอน	3
11) สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
12) ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	3
13) ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	4
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1) ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	5
2) แผนพัฒนาปรับปรุง	6
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	
1) ระบบการจัดการศึกษา	7
2) การดำเนินการหลักสูตร	7
3) หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	9
4) องค์กรประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)	24
5) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)	24
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	
1) การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	25
2) การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	25
3) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	28

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	
1) กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	33
2) กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	33
3) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	34
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	
1) การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	35
2) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	35
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	
1) การกำกับมาตรฐาน	36
2) บัณฑิต	36
3) นักศึกษา	36
4) คณาจารย์	37
5) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	38
6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	39
7) ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	40
หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	
1) การประเมินประสิทธิผลของการสอน	41
2) การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	41
3) การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	41
4) การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร	41
ภาคผนวก	
ก. ตารางเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง	43
ข. ส่วนที่ 1 ตารางสรุปความสำคัญ/หลักการและเหตุผล ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	44
ส่วนที่ 2 ตารางแสดงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับรายวิชา	45
ค. ตารางเปรียบเทียบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิกับการดำเนินการของ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	46
ง. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	50
จ. ระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556	80
ฉ. สำเนาคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีพอลิเมอร์	105

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

1.1 รหัสหลักสูตร : 25530101104612

1.2 ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์

ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Polymer Science and Technology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์)

ชื่อย่อ : ป.ร.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Doctor of Philosophy (Polymer Science and Technology)

ชื่อย่อ : Ph.D. (Polymer Science and Technology)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 72 หน่วยกิต

แบบ 2.1 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาเอก

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในสถานที่ตั้ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ คณะวิทยาศาสตร์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การเปิดตลาดเสรี การค้าและบริการย่อมจะส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมและผู้ประกอบการในประเทศ หากมีความเข้มแข็งก็จะเป็นโอกาสเชิงบวกในการขยายการผลิต แต่หากมีขีดความสามารถต่ำจะได้รับผลกระทบเชิงลบ เกิดการเสียเปรียบในทางการค้า ดังนั้น มหาวิทยาลัยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผลิตบุคลากร ที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางระดับสูง เพื่อช่วยยกระดับความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมไทย โดยเฉพาะการวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดเป็นนวัตกรรม เสริมสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจฐานความรู้ นอกจากนี้ การให้อิสระในการเข้าออกประเทศเพื่อการทำงาน มีผลกระทบต่อการทำงานของคนไทยในตำแหน่งที่สำคัญ ส่งผลต่อการสูญเสียรายได้ของประชากรที่พึงมี ดังนั้น การผลิตคณาจารย์บัณฑิต นอกจากจะคำนึงถึงความรู้ด้านวิชาการเฉพาะทางระดับลุ่มลึกแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์และทักษะที่สำคัญในการเป็นผู้นำและมีความสามารถในการจัดการ ในอีกแง่หนึ่ง การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนทำให้คณาจารย์บัณฑิตมีโอกาสไปทำงานในต่างประเทศ ดังนั้น คุณภาพของคณาจารย์บัณฑิตจึงต้องทัดเทียมกับนานาชาติ เพื่อโอกาสดังกล่าว

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) นอกจากจะส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อด้านสังคมและวัฒนธรรม อันเนื่องมาจากการมีชาวต่างชาติเข้ามาทำงานในประเทศเป็นจำนวนมาก ความจำเป็นด้านภาษาอังกฤษจึงมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การทำงานร่วมกับคนต่างเชื้อชาติและต่างวัฒนธรรม จำเป็นต้องอาศัยทักษะการยอมรับในความต่าง ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องตระหนักถึงการพัฒนาศักยภาพด้านภาษาอังกฤษ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบต่อสังคม และความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ควบคู่กันไป เพื่อให้สังคมมีความสงบสุข ความสามารถในการสื่อสารภาษาสากลและความรู้คู่คุณธรรม จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกสังคมทั่วโลก รวมทั้ง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ จำเป็นต้องมีคุณธรรมเป็นเครื่องกำกับ เพื่อให้มีการนำไปใช้ที่ถูกต้อง เหมาะสม และไม่สร้างปัญหาให้กับสังคม

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ถึงแม้หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554 ได้ครอบคลุมคุณภาพของคณาจารย์บัณฑิตในด้าน 5 ด้าน ดังนี้ (1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม (2) ด้านความรู้ (3) ด้านทักษะทางปัญญา (4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ (5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี โดยเนื้อหาวิชาต่างๆ ครอบคลุมความรู้พื้นฐานและความรู้สมัยใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พอลิเมอร์ ที่มีความทันสมัยเทียบเท่าระดับสากล รวมถึงสร้างองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยานิพนธ์ พัฒนากระบวนการเรียนการสอน มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคมแล้วนั้น การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ มุ่งเน้นความสำคัญของการสื่อสารภาษาอังกฤษและความสามารถในการจัดการ รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาให้มากขึ้น เพื่อพัฒนาคณาจารย์บัณฑิตให้มีความสามารถในการแข่งขันกับชาวต่างประเทศได้ นอกจากนี้ คณาจารย์บัณฑิตควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทรัพย์สินทางปัญญา ซึ่งทักษะต่างๆ เหล่านี้ จะพัฒนาขึ้นผ่านกระบวนการเรียนการสอนโดยตรงทั้งในห้องเรียนและการทำวิจัย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีพันธกิจที่มุ่งเน้นความเป็นผู้นำทางวิชาการ เชื่อมโยงสู่เครือข่ายสากล สามารถผสมผสานและประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์การปฏิบัติสู่การสอนเพื่อสร้างปัญญา คุณธรรม สมรรถนะ และโลกทัศน์สากลให้แก่คณาจารย์บัณฑิต ดังนั้น จากผลกระทบของสถานการณ์ภายนอกต่อพันธกิจของมหาวิทยาลัย จึงทำให้หลักสูตรเน้นการพัฒนาคณาจารย์บัณฑิตให้มีความรู้ที่ทันสมัย มีความสามารถในการทำวิจัยระดับลุ่มลึกด้วยตนเองได้ มีทักษะ

ในการวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ มีจรรยาบรรณ ตระหนักถึงจริยธรรม คุณธรรมในวิชาชีพ และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน
(เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อใช้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)
- 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น
ไม่มี
- 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน
ไม่มี
- 13.3 การบริหารจัดการ
ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มีความมุ่งมั่นในการผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิต และมุ่งเน้นผลิตนักวิจัยที่มีประสบการณ์วิจัย และมีผลงานตีพิมพ์ ให้มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ มีทักษะในการวิจัยและพัฒนา และสามารถพัฒนา โจทย์วิจัยและดำเนินการวิจัยได้ด้วยตนเอง สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีคุณธรรม จริยธรรม รักษาจรรยาบรรณในวิชาชีพมีความสามารถในการสื่อสาร ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีทั้งในระดับผู้นำและผู้ตาม

1.2 ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ เป็นสาขาวิชาที่มีความสำคัญมากในปัจจุบัน เนื่องจากพอลิเมอร์ครอบคลุม ถึง พลาสติก พลาสติกเชิงประกอบ อีลาสโตเมอร์ ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ สิ่งทอ สีทาบ้าน สารเคลือบผิว กาว เส้นใย พลาสติกชีวภาพ รวมทั้งวัสดุนาโน ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่สามารถนำไปใช้ได้หลากหลาย เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายนอกและภายในร่างกาย ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือ ผลิตภัณฑ์ใช้เฉพาะทาง เป็นต้น การนำพลาสติกและพลาสติกเชิงประกอบมาทดแทนการใช้วัสดุอื่นๆ เช่น โลหะ เซรามิกส์ และไม้ มีปริมาณการใช้มากขึ้นทุกปี นอกจากนี้การใช้พอลิเมอร์ทั่วโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้น อุตสาหกรรม พอลิเมอร์ภายในประเทศไทยจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเป็นอย่างมาก และเป็น อุตสาหกรรมที่มีผลต่อการสร้างงานสูง หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมหลักของประเทศที่มีรายได้การส่งออกสูงสุดในกลุ่ม 10 อันดับแรก เช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ ยางพารา เม็ดพลาสติก เคมีภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ยาง เป็นต้น ดังนั้น งานวิจัยและพัฒนาพอลิเมอร์จึงมีความสำคัญต่อ การพัฒนาเศรษฐกิจ และความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นมา โดยเป็นนโยบายของมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศด้านการวิจัยเฉพาะทาง ดุษฎีบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว ได้ทำงานในภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจส่วนตัว รวมทั้งการเป็นอาจารย์ในหน่วยงานของ รัฐ ซึ่งหลักสูตรมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง คณาจารย์มีงานวิจัยร่วมกับหน่วยงานภายนอกของภาครัฐและมหาวิทยาลัยอื่นๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งมีการทำวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม การจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นให้มีความ สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ และมีการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ของประเทศ

1.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่ทันสมัยและความรู้ด้าน วิชาการระดับลุ่มลึก
2. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการทำวิจัยและพัฒนาด้านพอลิเมอร์
3. เพื่อผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการคิดและแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ มีจรรยาบรรณและจิตสำนึกที่ดีต่อองค์กร มีคุณลักษณะของความเป็นนักวิทยาศาสตร์ มีทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. เพื่อมีส่วนร่วมในการสร้างงานวิจัยแก่ภาคอุตสาหกรรม และสร้างงานวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของ ประเทศ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายในรอบการศึกษา (5 ปี)

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1) ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้เป็น active learning	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้สอนจาก best practice การเรียนการสอนแบบ active learning 3. ประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนแบบ active learning 4. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียนในแผนการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์ 2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning 3. ผลการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนแบบ active learning 4. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนแบบ active learning 5. จำนวนรายวิชาบรรยายที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning 6. จำนวนรายวิชาบรรยายที่ใช้การประเมิน ผลที่เน้นพัฒนาการของนักศึกษา
2) การเพิ่มพูนทักษะภาษาอังกฤษแก่นักศึกษา	<ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดให้นักศึกษาเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองผ่านโปรแกรม Tell Me More ของมหาวิทยาลัย 2. กำหนดให้นักศึกษามีการรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นภาษาอังกฤษ 3. กำหนดให้นักศึกษาจัดทำรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์และ power point presentation เป็นภาษาอังกฤษ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระดับคะแนนของโปรแกรม Tell Me More ที่นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง 2. แบบบันทึกการรายงานความก้าวหน้า รายงานและเอกสาร powerpoint ที่นักศึกษาส่งหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 3. รายงานและเอกสาร powerpoint ที่นักศึกษาส่งหลักสูตร

หมายเหตุ การเรียนการสอนแบบ active learning ที่ระบุไว้ในข้อ 1 เป็นการจัดการในรายวิชาที่เปิดสอนโดยหลักสูตรทั้งในระดับปริญญาโทและปริญญาเอก

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

จัดการศึกษาระบบทวิภาค ภาคการศึกษาละ 15 สัปดาห์ และข้อกำหนดต่างๆ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556 (ภาคผนวก จ.)

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการ ปกติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ตามเกณฑ์มาตรฐานและมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังนี้

2.2.1 หลักสูตรแบบ 1.1

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในด้านพอลิเมอร์ และมีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.25 หรือ
2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์มาอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 ปี

2.2.2 หลักสูตรแบบ 1.2

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือ
2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง มีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50 และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์มาอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 7 ปี

2.2.3 หลักสูตรแบบ 2.1

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในด้านพอลิเมอร์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.10

2.2.4 หลักสูตรแบบ 2.2

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ในด้านพอลิเมอร์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีผลการเรียนในระดับดีมาก

ผู้สมัครเข้าศึกษาที่มีคุณสมบัติเกินจากเกณฑ์ดังกล่าว อาจได้รับการพิจารณาคัดเลือกให้เข้าศึกษาตามดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรที่ต้องมีการตีความคุณสมบัติ หรือการผ่อนผันคุณสมบัติข้อใด จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 นักศึกษาบางส่วนที่สมัครเข้าเรียนในหลักสูตรไม่ได้สำเร็จการศึกษาจากสาขาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์โดยตรง จึงมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ

2.3.2 นักศึกษาบางส่วนมีความรู้พื้นฐานภาษาอังกฤษอยู่ในเกณฑ์ไม่ดี ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียน เนื่องจากต้องอ่านตำราและบทความวิชาการภาษาอังกฤษ และการนำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 กำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐานของปริญญาตรีหรือปริญญาโทเพิ่มเติมจำนวน 3-6 หน่วยกิต ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเคมีพอลิเมอร์และพอลิเมอร์ฟิสิกส์ หรือเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณาจารย์ในหลักสูตรให้คำแนะนำ

2.4.2 กำหนดให้นักศึกษาเรียนภาษาอังกฤษเพิ่มเติมและใช้โปรแกรม Tell me more ในการศึกษาภาษาอังกฤษด้วยตนเอง

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

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

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าบำรุงการศึกษา	100,000	240,000	360,000	360,000	450,000
ค่าลงทะเบียน	180,000	360,000	540,000	540,000	540,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	175,000	350,000	525,000	525,000	525,000
รวมรายรับ	455,000	950,000	1,425,000	1,425,000	1,515,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	2,433,675	2,579,696	2,734,477	2,898,546	3,072,459
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	219,523	439,046	658,569	658,569	658,569
3. ทุนการศึกษา	-	-	-	-	-
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	100,000	240,000	360,000	360,000	450,000
รวม (ก)	2,753,198	3,258,742	3,753,046	3,917,115	4,181,028
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	1,126,170	1,182,479	1,241,603	1,303,683	1,368,867
รวม (ข)	1,126,170	1,182,479	1,241,603	1,303,683	1,368,867
รวม (ก) + (ข)	3,879,368	4,441,220	4,994,649	5,220,798	5,549,895
จำนวนนักศึกษา	5	10	15	15	15
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	775,874	444,122	332,977	348,053	369,993

หมายเหตุ ค่าครุภัณฑ์ เป็นการคิดคำนวณตามอายุการใช้งาน (ค่าเสื่อมราคา) ตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556 (ภาคผนวก จ.)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2556 (ภาคผนวก จ.)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48-72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบปริญญาโท (48 หน่วยกิต)

แบบ 1.1

- วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1

- หมวดวิชาเลือก 12 หน่วยกิต

- วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบปริญญาตรี (72 หน่วยกิต)

แบบ 1.2

- วิทยานิพนธ์ 72 หน่วยกิต

แบบ 2.2

- หมวดวิชาเลือก 24 หน่วยกิต

- วิทยานิพนธ์ 48 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รายวิชา

หมวดวิชาเลือก

342-501	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ Polymer Synthesis	3(3-0-6)
342-502	ฟิสิกส์พอลิเมอร์ Polymer Physics	3(3-0-6)
342-503	การหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ Polymer Characterization	3(3-0-6)
342-504	ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ Polymer Synthesis and Characterization Laboratory	1(0-3-0)
342-505	กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing	2(2-0-4)
342-511	ความรู้พื้นฐานอีลาสโตเมอร์ Introduction to Elastomers	2(2-0-4)
342-512	การหาลักษณะเฉพาะและการทดสอบยาง Rubber Characterization and Testing	2(2-0-4)
342-513	วิศวกรรมยาง Rubber Engineering	2(2-0-4)

342-514	สารเคมีและสารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก Chemicals and Additives for Rubber and Plastic	2(2-0-4)
342-515	การปรับปรุงสมบัติยางธรรมชาติ Improvement in Properties of Natural Rubber	2(2-0-4)
342-521	สมบัติเชิงกายภาพของพอลิเมอร์ Physical Properties of Polymers	2(2-0-4)
342-522	เทคโนโลยีพอลิเมอร์ Polymer Technology	2(2-0-4)
342-523	พลาสติกชีวภาพ Bioplastics	2(2-0-4)
342-531	พอลิเมอร์คอลลอยด์และการประยุกต์ใช้งาน Polymer Colloids and Applications	2(2-0-4)
342-532	การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์ Polymer Degradation and Stabilization	2(2-0-4)
342-533	พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต Polymer Blends and Polymer Composites	2(2-0-4)
342-534	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์กับการประยุกต์ใช้ในด้าน เวชภัณฑ์เครื่องสำอางและชีวการแพทย์ Polymer Science in Cosmetic and Biomedical Applications	2(2-0-4)
342-535	วัสดุเซลลูโลส : การแปรรูปและสมบัติ Cellulosic Materials: Manufacturing and Properties	2(2-0-4)
342-536	การดัดแปรพลาสติกและการประยุกต์ใช้งาน Modification of Plastics and Applications	2(2-0-4)
342-661	หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1 Special Topics in Polymer Science and Technology I	2(2-0-4)
342-662	หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2 Special Topics in Polymer Science and Technology II	2(2-0-4)
342-663	หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3 Special Topics in Polymer Science and Technology III	3(3-0-6)
342-664	หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 4 Special Topics in Polymer Science and Technology IV	3(3-0-6)
342-771	หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน 1 Topics of Current Interest I	2(2-0-4)
342-772	หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน 2 Topics of Current Interest II	2(2-0-4)
342-781	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
342-782	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
342-783	สัมมนา 3 Seminar III	1(0-2-1)
342-784	สัมมนา 4 Seminar IV	1(0-2-1)

นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือในสถาบันอื่น ภายใต้ดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

หมวดวิทยานิพนธ์

342-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	72(0-216-0)
342-792	วิทยานิพนธ์ Thesis	48(0-144-0)
342-793	วิทยานิพนธ์ Thesis	36(0-108-0)

3.1.3.2 ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชา หมายถึง หมายเลขประจำรายวิชานั้นๆ ประกอบด้วยเลข 6 ตัว (342-xxx) มีความหมายดังนี้

ตัวเลข 3 ตัวแรก (342) หมายถึง รหัสของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์
ตัวเลขหลักร้อย หมายถึง รหัสประจำระดับการศึกษา โดยที่

เลข 1-4 คือ รายวิชาในระดับปริญญาตรี

เลข 5-7 คือ รายวิชาในระดับปริญญาโท-เอก

ตัวเลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชาของหลักสูตร แบ่งออกเป็น

0 ได้แก่ รายวิชาบังคับสำหรับหลักสูตรปริญญาโท

1 ได้แก่ รายวิชาเลือกด้านยางและอิลาสโตเมอร์

2 ได้แก่ รายวิชาเลือกด้านพลาสติก

3 ได้แก่ รายวิชาเลือกด้านพอลิเมอร์ทั่วไป

4 ได้แก่ รายวิชาสัมมนาสำหรับหลักสูตรปริญญาโท

6-7 ได้แก่ รายวิชาหัวข้อพิเศษ/หัวข้อที่น่าสนใจสำหรับหลักสูตรปริญญาเอก

8 ได้แก่ รายวิชาสัมมนาสำหรับหลักสูตรปริญญาเอก

ตัวเลขหลักหย้อย หมายถึง ลำดับที่รายวิชาในแต่ละกลุ่มวิชา

รหัสวิชา 342-791 คือ วิทยานิพนธ์ สำหรับหลักสูตร แบบ 1.2

รหัสวิชา 342-792 คือ วิทยานิพนธ์ สำหรับหลักสูตร แบบ 1.1 และ 2.2

รหัสวิชา 342-793 คือ วิทยานิพนธ์ สำหรับหลักสูตร แบบ 2.1

3.1.3.3 ความหมายของจำนวนหน่วยกิต เช่น 3(2-3-4) มีความหมายดังต่อไปนี้

ตัวเลขที่ 1 (3) หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวม

ตัวเลขที่ 2 (2) หมายถึง จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์

ตัวเลขที่ 3 (3) หมายถึง จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการต่อสัปดาห์

ตัวเลขที่ 4 (4) หมายถึง จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

3.1.4 แผนการศึกษา

แบบ 1.1

สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทและทำวิทยานิพนธ์เพียงอย่างเดียว ใช้เวลาเรียน 6 ภาคการศึกษา (3 ปี) โดยศึกษาเฉพาะรายวิชา 342-792 วิทยานิพนธ์ 2 ภาคการศึกษาละ 8 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

ปีการศึกษา/ภาคการศึกษา	หน่วยกิต
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 342-792 Thesis 342-781 Seminar I รวม	8 0 8
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 342-792 Thesis 342-782 Seminar II รวม	8 0 8
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 342-792 Thesis 342-783 Seminar III รวม	8 0 8
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 342-792 Thesis 342-784 Seminar IV รวม	8 0 8
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 342-792 Thesis รวม	8 8
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 342-792 Thesis รวม	8 8
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	48

นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชาสัมมนา 1-4 โดยไม่คิดจำนวนหน่วยกิต และจะต้องทำการสอบผ่านทั้งสี่รายวิชา

แบบ 1.2

สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและทำวิทยานิพนธ์เพียงอย่างเดียว ใช้เวลาเรียน 8 ภาคการศึกษา (4 ปี) โดยศึกษาเฉพาะรายวิชา 342-791 วิทยานิพนธ์ 1 ภาคการศึกษาละ 9 หน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

ปีการศึกษา/ภาคการศึกษา	หน่วยกิต
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 342-791 Thesis 342-781 Seminar I รวม	9
	0
	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 342-791 Thesis 342-782 Seminar II รวม	9
	0
	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 342-791 Thesis 342-783 Seminar III รวม	9
	0
	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 342-791 Thesis 342-784 Seminar IV รวม	9
	0
	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 342-791 Thesis รวม	9
	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 342-791 Thesis รวม	9
	9
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 342-791 Thesis รวม	9
	9
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 342-791 Thesis รวม	9
	9
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	72

นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชาสัมมนา 1-4 โดยไม่คิดจำนวนหน่วยกิต และจะต้องทำการสอบผ่าน ทั้งสี่รายวิชา

แบบ 2.1

สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโททำวิทยานิพนธ์และเรียนรายวิชา ใช้เวลาเรียน 6 ภาคการศึกษา (3 ปี) โดยศึกษาหมวดวิชาเลือก 12 หน่วยกิต และศึกษารายวิชา 342-793 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งสิ้น 48 หน่วยกิต

ปีการศึกษา/ภาคการศึกษา	หน่วยกิต
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 วิชาเลือก 342-781 Seminar I	9 0
รวม	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 วิชาเลือก 342-793 Thesis 342-782 Seminar II	3 5 0
รวม	8
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 342-793 Thesis 342-783 Seminar III	8 0
รวม	8
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 342-793 Thesis 342-784 Seminar IV	8 0
รวม	8
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 342-793 Thesis	8
รวม	8
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 342-793 Thesis	7
รวม	7
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	48

นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชาสัมมนา 1-4 โดยไม่คิดจำนวนหน่วยกิต และจะต้องทำการสอบผ่าน
ทั้งสี่รายวิชา

แบบ 2.2

สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือกำลังศึกษาระดับปริญญาโท ทำวิทยานิพนธ์และเรียน
รายวิชา ใช้เวลาเรียน 8 ภาคการศึกษา (4 ปี) โดยศึกษาหมวดวิชาเลือก 24 หน่วยกิต และศึกษารายวิชา 342-792
วิทยานิพนธ์ 2 จำนวน 48 หน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งสิ้น 72 หน่วยกิต

ปีการศึกษา/ภาคการศึกษา	หน่วยกิต
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 วิชาเลือก 342-781 Seminar I รวม	9
	0
	9
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 วิชาเลือก 342-782 Seminar II รวม	9
	0
	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 วิชาเลือก 342-792 Thesis 342-783 Seminar III รวม	6
	3
	0
	9
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 342-792 Thesis 342-784 Seminar IV รวม	9
	0
	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 342-792 Thesis รวม	9
	9
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 342-792 Thesis รวม	9
	9
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 342-792 Thesis รวม	9
	9
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 342-792 Thesis รวม	9
	9
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	72

นักศึกษาทุกคนลงทะเบียนรายวิชาสัมมนา 1-4 โดยไม่คิดจำนวนหน่วยกิต และจะต้องทำการสอบผ่าน
ทั้งสี่รายวิชา

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

342-501 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Synthesis

เคมีอินทรีย์ของพอลิเมอร์ โครงสร้างพอลิเมอร์ จลนพลศาสตร์และกลไกของการเตรียมพอลิเมอร์ ทฤษฎีของการเตรียมพอลิเมอร์แบบต่างๆ ได้แก่ แบบขั้น แบบอนุกรมอิสระ แบบไอออน แบบเปิดวงแหวน พอลิเมอร์ไรเซชันโดยการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดโลหะแทรนซิชัน พอลิเมอร์ไรเซชันแบบอนุกรมโดยการถ่ายเทอะตอม (เอทีอาร์พี) พอลิเมอร์ไรเซชันแบบถ่ายเทโมเมนต์โดยการเติมชิ้นส่วนโมเลกุล (ราฟต์) และคลิกพอลิเมอร์ไรเซชัน

Organic chemistry of polymers; polymer structure; kinetics and mechanisms of polymerization; preparation of addition and condensation polymers; theory of step-growth polymerization, radical polymerization, ionic polymerization, ring-opening polymerization; polymerization by transition metal catalysts; atom-transfer radical polymerization (ATRP); reversible addition-fragmentation chain transfer (RAFT) polymerization; click polymerization

342-502 ฟิสิกส์พอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Physics

ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์อสัณฐานและพอลิเมอร์สัณฐาน ปฏิกิริยาการเกิดผลึก การแยกเฟส อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์การเกิดผลึก ฟิสิกส์ของผลึก การพิจารณาผลึก การจัดเรียงตัวของโมเลกุลอสัณฐาน สมบัติยืดหยุ่นของยาง

Physics of amorphous and crystalline polymers; glass transition phenomena; phase separation kinetics; crystallization thermodynamics and kinetics; physics of polymer crystals; determination of crystalline; amorphous chain orientation; elastic properties of rubbery materials

342-503 การหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

Polymer Characterization

น้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ การวิเคราะห์หมู่ปลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ การกระเจิงแสงแบบสถิต การวัดความหนืดแบบแคพิลลารี โครมาโทกราฟีแบบซึมผ่านเจล สเปกโตรสโกปี (MALDI, NMR และ IR) ดีฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี เทอร์โมกราวิเมตริกแอนนาไลเซชัน ไดนามิกแมคคานิคอลเทอมอลแอนนาไลเซชัน การกระเจิงด้วยรังสีเอ็กซ์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันบนพื้นผิวของพอลิเมอร์ วิธีการวิเคราะห์ใหม่ๆ

Molecular weight of polymers; end group analysis; colligative properties; static light scattering; capillary viscometry; gel permeation chromatography; spectroscopy (MALDI, NMR and IR), differential scanning calorimetry, thermogravimetric analysis, dynamic mechanical thermal analysis, X-ray diffraction, and electron microscopy; investigating functional group on polymer surface; other new methods for investigation

342-504 ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ 1(0-3-0)

Polymer Synthesis and Characterization Laboratory

ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการวิเคราะห์คุณลักษณะของพอลิเมอร์ วิธีการเตรียมพอลิเมอร์แบบต่างๆ ได้แก่ วิธีการแบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบสารแขวนลอย และแบบอิมัลชัน การวิเคราะห์คุณลักษณะได้แก่ การทดสอบเบื้องต้น (การละลาย ความหนาแน่น) การหาความหนืดของสารละลาย การหาน้ำหนักโมเลกุลด้วยเครื่องเจลเพอร์มิเอชันโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์ด้วยเครื่องนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรมิเตอร์และอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อนด้วยเครื่องดีฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรีและเทอร์โมกราวิเมตริกแอนนาไลเซชัน การวิเคราะห์สมบัติด้วยเครื่องไดนามิกแมคคานิคอลเทอมอลแอนนาไลเซชัน การกระเจิงด้วยรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์สัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

Experiments in synthesis and characterization of polymers; polymerization including bulk, solution, suspension, and emulsion polymerization; characterization methods including preliminary tests (solubility, density), solution viscometry, gel permeation chromatography, spectroscopy (NMR and IR), differential scanning calorimetry, thermogravimetric analysis, dynamic mechanical thermal analysis, X-ray diffraction, electron microscopy

- 342-505 กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ 2(2-0-4)
 Polymer Processing
 สมบัติพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปพลาสติกและยาง กระบวนการผสม กระบวนการอัดรีด การฉีด การเป่า การรีด การอัด เทคนิคการแปรรูปอื่นๆ สำหรับพลาสติกและยาง
 Physical basis related to plastic and rubber processing; mixing process; extrusion-based processes; injection molding; blow molding; calendaring; compression molding; other polymer processing techniques for plastic and rubber
- 342-511 ความรู้พื้นฐานอีลาสโตเมอร์ 2(2-0-4)
 Introduction to Elastomers
 ความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของยาง (อีลาสโตเมอร์) การเตรียมอีลาสโตเมอร์สังเคราะห์ วิธีการพอลิเมอไรเซชัน โครงสร้างและสมบัติของอีลาสโตเมอร์ โครงสร้างทางเคมีและสมบัติของยางธรรมชาติ การออกสูตรอีลาสโตเมอร์ เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์
 An introduction to the science and technology of rubbers (elastomers); the preparation of synthetic elastomers; polymerization methods; elastomer structure and properties; chemical structure and properties of natural rubber; elastomer formulation; thermoplastic elastomers
- 342-512 การหาลักษณะเฉพาะและการทดสอบยาง 2(2-0-4)
 Rubber Characterization and Testing
 การหาลักษณะของยางดิบ เช่น ความหนืดมูเนนี พลาสติกซีดี ดัชนีการคืนตัว การหาลักษณะเฉพาะของยางคอมพาวด์ เช่น การวัลคาไนซ์ สมบัติกระแสวิทยา การทดสอบสมบัติทางกายภาพของยางที่วัลคาไนซ์แล้ว เช่น ความหนาแน่น ความฝืด ความต้านทานต่อการสึกหรอ ความต้านทานการขีดถู ความต้านทานการแตกหักแบบงอ ความแข็ง การกระเด็นตัว สมบัติความทนต่อแรงดึง การคืนตัวจากการกดอัด ความต้านทานการบ่มเร่งด้วยความร้อน สมบัติการดูดกลืนแรง ความต้านทานต่อตัวทำละลายและน้ำมัน
 Characterization of raw rubber (e.g. Mooney viscosity, plasticity, retention index); characterization of rubber compounds (e.g. vulcanization, rheological properties); testing of physical properties of rubber vulcanizates (e.g. density, friction, wear resistance, abrasion resistance, flex cracking, hardness, resilience, tensile properties, compression set, thermal aging resistance, damping properties, resistance to solvents and oils)
- 342-513 วิศวกรรมยาง 2(2-0-4)
 Rubber Engineering
 ภาพรวมของการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง สมบัติเชิงกลของยาง หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง วิธีการวิเคราะห์พฤติกรรมกรดยืดหยุ่นและกลไกการแตกหัก/การเสียหาย สมบัติของยาง เช่น สมบัติเชิงกล สมบัติเชิงฟิสิกส์ สมบัติทางเคมี สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางความร้อน สมบัติวิสโคอีลาสติก
 Perspective in rubber manufacturing; mechanical properties of rubbers; principles of design of rubbery products; analytical treatments of elastic behavior and failure mechanisms; properties of rubbers, i.e. mechanical properties, physical properties, chemical properties, electrical properties, thermal properties, viscoelastic properties
- 342-514 สารเคมีและสารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก 2(2-0-4)
 Chemicals and Additives for Rubber and Plastic
 สารวัลคาไนซ์ สารตัวเร่ง สารหน่วง สารกระตุ้น สารแอนติออกซิแดนท์ สารแอนติโอโซนแนนท์ เขม่าดำ สารช่วยผสม และสารตัวเติมอื่นๆ สำหรับพลาสติก
 สารช่วยผสม และสารตัวเติมอื่นๆ สำหรับพลาสติก

Vulcanizing agents; accelerators; retarders; activators; antioxidants; antiozonants; carbon black; processing aids; other additives for plastics

- 342-515 การปรับปรุงสมบัติยางธรรมชาติ 2(2-0-4)
 Improvement in Properties of Natural Rubber
 การปรับปรุงสมบัติของยางธรรมชาติโดยการดัดแปรทางเคมี เช่น ปฏิกริยาไฮโดรจีเนชัน ปฏิกริยาการกราฟต์ ปฏิกริยาฮาโลจีเนชัน และ ปฏิกริยาอ็อกซิเดชัน รวมถึงปฏิกริยาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การดัดแปรด้วยการเติมสารเคมีการดัดแปรด้วยการเสริมแรงจากเส้นใยธรรมชาติหรือเส้นใยสังเคราะห์
 Improvement of properties of natural rubber by the chemical modification such as cyclization, grafting, hydrogenation and epoxidization reaction as well as other reactions; modification by additions of rubber additives; modification by reinforcement with natural or synthetic fibers
- 342-521 สมบัติเชิงกายภาพของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)
 Physical Properties of Polymers
 เทคนิคการทำนายสมบัติเชิงวิศวกรรมและเชิงกายภาพของพอลิเมอร์จากโครงสร้างโมเลกุล สมบัติเชิงกายภาพและเชิงกลของพอลิเมอร์ที่สัมพันธ์กับโครงสร้างและส่วนประกอบของพอลิเมอร์ สมบัติด้านวิสโคอิลาสติก การผิดรูป พฤติกรรมการแตกหัก การเปลี่ยนรูปร่างอย่างถาวร
 Techniques for predicting the engineering and physical properties of polymers from their molecular structures; physical and mechanical properties of polymers as related to polymer structure and composition; viscoelastic behavior; yielding and fracture behavior including irreversible deformation processes
- 342-522 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2(2-0-4)
 Polymer Technology
 เทคโนโลยีพอลิเมอร์ด้านต่างๆ เช่น เทคโนโลยีพลาสติก เทคโนโลยีเส้นใย เทคโนโลยีสีและสารเคลือบ และเทคโนโลยีสารประสาน พอลิเมอร์นาโนคอมโพสิต พอลิเมอร์นำไฟฟ้า พอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ มาตรฐานผลิตภัณฑ์และมาตรฐานการทดสอบ
 Polymer technology including plastic technology, fiber technology, paint and coating technology and adhesive technology; polymer nanocomposites; conducting polymers; biodegradable polymers; standard of products and test methods
- 342-523 พลาสติกชีวภาพ 2(2-0-4)
 Bioplastics
 การจำแนกชนิดพลาสติกชีวภาพที่ได้จากปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ธรรมชาติ วิธีการสังเคราะห์พลาสติกชีวภาพ การประยุกต์ใช้งาน สมบัติ การตรวจสอบการเสื่อมสลายทางชีวภาพ การเสื่อมสลายของพลาสติกชีวภาพ เทคโนโลยีสีเขียว เทคโนโลยีนิเวศน์ ผลิตภัณฑ์ฉลากสีเขียว การรักษาสีแวตล้อม/กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง
 Classification of bioplastics derived from petroleum-based and bio-based polymers; synthesis of bioplastics; applications, properties; testing of biodegradability; degradation of bioplastics; green technology; eco-technology; green labeled products; environment protection; laws or rules related to environmental concern

- 342-531 พอลิเมอร์คอลลอยด์และการประยุกต์ใช้งาน 2(2-0-4)
 Polymer Colloids and Applications
 การเตรียมคอลลอยด์ การตรวจสอบพอลิเมอร์คอลลอยด์ กระแสวิทยาของพอลิเมอร์คอลลอยด์ กลไก
 การเกิดฟิล์มของพอลิเมอร์คอลลอยด์ การประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์คอลลอยด์สำหรับอุตสาหกรรม
 Colloids preparation; characterization of polymer colloid; rheology of polymer colloids;
 mechanisms of film formation for polymer colloids; industrial applications of colloids
- 342-532 การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์ 2(2-0-4)
 Polymer Degradation and Stabilization
 โครงสร้างของพอลิเมอร์และความเสถียร ชนิดของการเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ สาเหตุทางกล สาเหตุ
 ทางเคมี สาเหตุทางความร้อน การควบคุมและการป้องกันการเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์
 บางชนิด เทคนิคทดสอบการเสื่อมสลายตัวอย่าง
 Polymer structure and stability; type of degradation; mechanical, chemical and thermal
 degradation; control and prevention of polymer degradation; degradation of specific polymers;
 experimental techniques for determination of polymer degradation
- 342-533 พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์คอมโพสิต 2(2-0-4)
 Polymer Blends and Polymer Composites
 ชนิดของพอลิเมอร์ผสม การเตรียมพอลิเมอร์ผสม ความเข้ากันได้ระดับโมเลกุล ความเข้ากันได้ระดับ
 เซกเมนต์ การตรวจสอบความเข้ากันได้ วิธีการเพิ่มความเข้ากันได้ พลาสติกเสริมความเหนียวด้วยยาง ชนิดของพอลิเมอร์
 คอมโพสิต วิธีการเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิต ชนิดของสารเสริมแรง สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์คอมโพสิต
 Types of polymer blends, polymer blends preparation; miscibility; compatibility;
 determination of miscibility and compatibility; enhancement of miscibility and compatibility;
 compatibilization; rubber toughened plastics; rubber/rubber blends; types of polymer composites;
 preparation of polymer composites; types of reinforcing agents; mechanical properties of polymer
 composites
- 342-534 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์กับการประยุกต์ใช้ในด้านเวชภัณฑ์เครื่องสำอางและชีวการแพทย์ 2(2-0-4)
 Polymer Science in Cosmetic and Biomedical Applications
 โครงสร้างและชนิดของพอลิเมอร์ที่ใช้ทางเวชภัณฑ์เครื่องสำอางและชีวการแพทย์ ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติ
 ต่างๆ และความสามารถในการย่อยสลายได้ทางชีวภาพซึ่งสัมพันธ์กับโครงสร้างและองค์ประกอบของพอลิเมอร์ ลักษณะ
 บทบาทและการพัฒนาของพอลิเมอร์ในการนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ พอลิเมอร์ทางการแพทย์และเวชภัณฑ์
 เครื่องสำอางที่น่าสนใจในชีวิตประจำวันซึ่งมีพื้นฐานจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์
 Structure and classification of biomedical and cosmetic polymers; factors affecting on
 their properties and biodegradability as related to polymer structure and composition; characteristics,
 roles, and developments of polymer in various applications; interesting biomedical and cosmetic
 polymers in daily life based on polymer science and technology
- 342-535 วัสดุเซลลูโลส : การแปรรูปและสมบัติ 2(2-0-4)
 Cellulosic Materials: Manufacturing and Properties
 โครงสร้างและองค์ประกอบเส้นใยเซลลูโลส สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ กระบวนการสกัด การดัดแปร
 เซลลูโลส ผลิตภัณฑ์เซลลูโลส เซลลูโลสกับสิ่งแวดล้อม

Cellulose structure and constituent; chemical and physical properties; cellulose refinery; cellulose modifications; cellulose applications; cellulose and environment

342-536	<p>การดัดแปรพลาสติกและการประยุกต์ใช้งาน Modification of Plastics and Applications</p> <p>การดัดแปรทางเคมีของพลาสติกชนิดต่างๆ รวมทั้งการดัดแปรด้วยเทคนิคต่างๆ เพื่อปรับปรุงสมบัติให้เหมาะสมต่อการใช้งานเฉพาะทาง</p> <p>Chemical modification of plastics including modification by special techniques to improve the properties for specific applications</p>	2(2-0-4)
342-661	<p>หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1 Special Topics in Polymer Science and Technology I</p> <p>หัวข้อพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่เป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน และยังไม่ได้มีการสอนในหลักสูตร</p> <p>Special current interesting topic in polymer science and technology not included in curriculum</p>	2(2-0-4)
342-662	<p>หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2 Special Topics in Polymer Science and Technology II</p> <p>หัวข้อพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่เป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน และยังไม่ได้มีการสอนในหลักสูตร</p> <p>Special current interesting topic in polymer science and technology not included in curriculum</p>	2(2-0-4)
342-663	<p>หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3 Special Topics in Polymer Science and Technology III</p> <p>หัวข้อพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่เป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน และยังไม่ได้มีการสอนในหลักสูตร</p> <p>Special current interesting topic in polymer science and technology not included in curriculum</p>	3(3-0-6)
342-664	<p>หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 4 Special Topics in Polymer Science and Technology IV</p> <p>หัวข้อพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่เป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน และยังไม่ได้มีการสอนในหลักสูตร</p> <p>Special current interesting topic in polymer science and technology not included in curriculum</p>	3(3-0-6)
342-771	<p>หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน 1 Topics of Current Interest I</p> <p>หัวข้อใหม่ในปัจจุบันที่เป็นที่สนใจทางสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ที่ได้คัดเลือกมาจากวารสารต่างๆ ภายใต้การดูแลของคณาจารย์ผู้สอน การอภิปรายร่วมกับคณาจารย์ผู้สอน การนำเสนอหัวข้อเรื่องที่ได้รับมอบหมาย</p>	2(2-0-4)

Special current interesting topics in polymer science and technology selected by the lecturers; discussion in details in the selected issue between lecturers and students; presentation of the assigned topic

342-772 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน 2 2(2-0-4)
Topics of Current Interest II
หัวข้อใหม่ในปัจจุบันที่เป็นที่สนใจทางสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ที่ได้คัดเลือกมาจากวารสารต่างๆ ภายใต้การดูแลของคณาจารย์ผู้สอน การอภิปรายร่วมกับคณาจารย์ผู้สอน การนำเสนอหัวข้อเรื่องที่ได้รับมอบหมาย

Special current interesting topics in polymer science and technology selected by the lecturers; discussion in details in the selected issue between lecturers and students; presentation of the assigned topic

342-781 สัมมนา 1 1(0-2-1)
Seminar I
การรายงานและอภิปรายหัวข้อทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่น่าสนใจและทันสมัยหรือสอดคล้องกับวิทยานิพนธ์ โดยเตรียมข้อมูลจากวารสารหรือบทความทางวิชาการ การบรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อทรัพย์สินทางปัญญา การเป็นผู้นำ และการจัดการ โดยใช้งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกรณีศึกษา

Report and discussion on polymer science and technology topics of current interests or other topics relevant to theses via the literature sources, e.g. Journal articles or reviews; presentation by experts on topics of intellectual properties, leadership, and management using research and technology as case studies

342-782 สัมมนา 2 1(0-2-1)
Seminar II
การรายงานและอภิปรายหัวข้อทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ที่น่าสนใจและทันสมัยหรือสอดคล้องกับวิทยานิพนธ์ โดยเตรียมข้อมูลจากวารสารหรือบทความทางวิชาการ การอภิปรายหัวข้อทรัพย์สินทางปัญญา การอภิปรายผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักวิจัยนานาชาติที่มีชื่อเสียง การอภิปรายความเป็นผู้นำและความสามารถในการจัดการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้มีชื่อเสียง

Report and discussion on polymer science and technology topics of current interests or other topics relevant to thesis via the literature sources, e.g. journal articles or reviews; discussion on topics of intellectual properties, summary research of international famous scientists and leadership and management skill in science and technology of famous people

342-783 สัมมนา 3 1(0-2-1)
Seminar III
สัมมนาวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ในหัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจหรือเกี่ยวข้องกับงานวิทยานิพนธ์

Seminar in the area of modern topics interest in polymer science and technology or topics related to student's research