

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีพอลิเมอร์)
	ชื่อย่อ	ปร.ด. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Doctor of Philosophy (Polymer Technology)
	ชื่อย่อ	Ph.D. (Polymer Technology)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่เป็นผู้นำและที่พึงทางวิชาการ สามารถนำความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ไปบูรณาการเข้ากับศาสตร์อื่น ในการต่อยอดองค์ความรู้ที่มี สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือสรรค์สร้างนวัตกรรม ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาในศาสตร์ของสาขาวิชาชีพเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญในการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับวัสดุยางและพลาสติก สารเคมีสำหรับยางและพลาสติก โดยเฉพาะวัสดุยางและ พลาสติกชนิดพิเศษ และสารเคมีชนิดใหม่ให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มผู้ฟัง
- PLO2 พัฒนาสูตรคอมพาวนด์ที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต มีต้นทุนต่ำ สามารถใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติกสำหรับอุตสาหกรรมยางล้อและชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมถุงมือยางและถุงยางอนามัย
- PLO3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือแปรรูปในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก รวมถึงใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อทราบค่าสมบัติและแปลผลวิเคราะห์ของวัสดุยาง วัสดุพลาสติก ผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติก ได้ถูกต้องตามมาตรฐานที่อุตสาหกรรมยางและพลาสติกกำหนด
- PLO4 เสนอแนวคิดและกำหนดแนวปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานในอุตสาหกรรมยางและพลาสติก ที่ผ่านกระบวนการวางแผน ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล คิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล
- PLO5 ประยุกต์ความรู้และทักษะพื้นฐานด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์มาเชื่อมโยงกับศาสตร์ด้านอื่นๆ จนเกิดการสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อวงวิชาการและอุตสาหกรรมพอลิเมอร์
- PLO6 ศึกษาวิจัย ทบทวนวรรณกรรม การออกแบบงานวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การขออนุมัติวิจัย การดำเนินการวิจัย วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย รวมถึงรายงานผลงานวิจัยได้ถูกต้องตามระเบียบวิธีการวิจัย และมาตรฐานทางด้านเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์
- PLO7 เลือกใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ให้เหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนา และการผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก
- PLO8 แสดงออกถึงทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ประมวลผล และการนำเสนอข้อมูลให้ตรงกับความต้องการ
- PLO9 สื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้กระชับและเหมาะสมกับแต่ละกลุ่มคน ทั้งฟัง พูด อ่านและเขียน

PLO10 แสดงออกถึงทักษะการเป็นผู้นำ ปรับตัวตามโอกาส ทำงานเป็นทีม และปฏิบัติงานตามขั้นตอนและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้เหมาะสมกับ โอกาสและสถานการณ์ ตลอดจนมีวุฒิภาวะทางอารมณ์

PLO11 แสดงออกถึงทักษะในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การก้าวทันเทคโนโลยี และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

PLO12 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย ยึดมั่นและสนับสนุนหลักคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ และมีจิตสาธารณะ

โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาบังคับ * นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาต่อไปนี้โดยไม่นับหน่วยกิต	00 หน่วยกิต
950-500 ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	2(1-2-3)
741-781 หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	2((2)-0-4)
741-782 หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	2((2)-0-4)
741-783 สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
741-784 สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
2. หมวดวิชาเลือก	00 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์	48 หน่วยกิต
741-790 วิทยานิพนธ์ Thesis	48(0-144-0)

โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 1.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาบังคับ * นักศึกษาลงทะเบียนรายวิชาต่อไปนี้โดยไม่นับหน่วยกิต	00 หน่วยกิต
950-500 ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	2(1-2-3)
741-781 หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	2((2)-0-4)
741-782 หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	2((2)-0-4)
741-783 สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
741-784 สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
2. หมวดวิชาเลือก	00 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์	72 หน่วยกิต
741-792 วิทยานิพนธ์ Thesis	72(0-216-0)

โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 2.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
950-500 ระเบียบวิธีวิจัย*	2(1-2-3)
Research Methodology	
741-781 หัวข้อพิเศษ 1	2((2)-0-4)
Special Topics I	
741-782 หัวข้อพิเศษ 2	2((2)-0-4)
Special Topics II	
741-783 สัมมนา 1	1(0-2-1)
Seminar I	
741-784 สัมมนา 2	1(0-2-1)
Seminar II	
* ลงทะเบียนเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต	
2. หมวดวิชาเลือก	6 หน่วยกิต
741-510 การสังเคราะห์พอลิเมอร์	2(1-3-4)
Polymer Synthesis	
741-511 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยเครื่องมือ	2((2)-0-4)
Instrumental Analysis of Polymers	
741-512 การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์	2((2)-0-4)
Degradation and Stabilization of Polymers	
741-513 การตัดแปรรูปทางเคมีของยางธรรมชาติ	2((2)-0-4)
Chemical Modifications of Natural Rubber	
741-520 สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์	2((2)-0-4)
Physical Properties of Polymers	
741-522 รีโอโลยีของพอลิเมอร์	2((2)-0-4)
Rheology of Polymers	
741-530 วัสดุยางและพลาสติก	2((2)-0-4)
Rubber and Plastic Materials	
741-531 สารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก	2((2)-0-4)
Additives for Rubbers and Plastics	
741-532 พอลิเมอร์สมรรถนะสูง	2((2)-0-4)
High Performance Polymers	
741-533 พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน	2((2)-0-4)
Polymer Nanocomposites	
741-534 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์	2((2)-0-4)

	Thermoplastic Elastomers	
741-535	พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ	2((2)-0-4)
	Biodegradable Polymers	
741-536	พอลิเมอร์อัจฉริยะ	2((2)-0-4)
	Smart Polymers	
741-537	พอลิเมอร์ทนไฟ	2((2)-0-4)
	Flame retardant polymers	
741-538	เทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ทางการแพทย์	2((2)-0-4)
	Polymer Material Technology for Medical	
741-540	กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก	3(2-3-4)
	Processing of Rubbers and Plastics	
741-541	การทดสอบยางและพลาสติก	3(2-3-4)
	Testing of Rubbers and Plastics	
741-543	เทคโนโลยีน้ำยางและอิมัลชัน	2((2)-0-4)
	Latex and Emulsion Technology	
741-544	เทคโนโลยีการรีไซเคิลยาง	2((2)-0-4)
	Rubber Recycling Technology	
741-552	ภาวะผู้ประกอบการและนวัตกรรม	2((2)-0-4)
	Entrepreneurship and Innovation	
741-560	วิศวกรรมพอลิเมอร์	2((2)-0-4)
	Polymer Engineering	
741-561	การคำนวณและการควบคุมกระบวนการ	2(1-3-2)
	Computing and Process Control	
741-562	วิศวกรรมยาง	2((2)-0-4)
	Rubber Engineering	
741-563	การออกแบบผลิตภัณฑ์ยางและแม่พิมพ์	2(1-3-2)
	Rubber Products and Mold Design	
741-564	วิธีการเชิงคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเทคโนโลยีพอลิเมอร์	2((2)-0-4)
	Applied Mathematical Methods for Polymer Technology	

3. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

36 หน่วยกิต

741-791	วิทยานิพนธ์	36(0-108-0)
	Thesis	

โครงสร้างหลักสูตร

แบบ 2.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		72 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาบังคับ		16 หน่วยกิต
741-530	วัสดุยางและพลาสติก Rubber and Plastic Materials	2((2)-0-4)
741-531	สารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก Additives for Rubbers and Plastics	2((2)-0-4)
741-540	กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก Processing of Rubbers and Plastics	3(2-3-4)
741-541	การทดสอบยางและพลาสติก Testing of Rubbers and Plastics	3(2-3-4)
741-781	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	2((2)-0-4)
741-782	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	2((2)-0-4)
741-783	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
741-784	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
950-500	ระเบียบวิธีวิจัย* Research Methodology	2(1-2-3)
* ลงทะเบียนเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต		
2. หมวดวิชาเลือก		8 หน่วยกิต
741-510	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ Polymer Synthesis	2(1-3-4)
741-511	การวิเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis of Polymers	2((2)-0-4)
741-512	การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์ Degradation and Stabilization of Polymers	2((2)-0-4)
741-513	การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ Chemical Modifications of Natural Rubber	2((2)-0-4)
741-520	สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ Physical Properties of Polymers	2((2)-0-4)
741-522	รีโอโลยีของพอลิเมอร์ Rheology of Polymers	2((2)-0-4)

741-532	พอลิเมอร์สมรรถนะสูง High Performance Polymers	2((2)-0-4)
741-533	พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน Polymer Nanocomposites	2((2)-0-4)
741-534	เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ Thermoplastic Elastomers	2((2)-0-4)
741-535	พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ Biodegradable Polymers	2((2)-0-4)
741-536	พอลิเมอร์อัจฉริยะ Smart Polymers	2((2)-0-4)
741-537	พอลิเมอร์ทนไฟ Flame retardant polymers	2((2)-0-4)
741-538	เทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ทางการแพทย์ Polymer Material Technology for Medical	2((2)-0-4)
741-543	เทคโนโลยีน้ำยางและอิมัลชัน Latex and Emulsion Technology	2((2)-0-4)
741-544	เทคโนโลยีการรีไซเคิลยาง Rubber Recycling Technology	2((2)-0-4)
741-552	ภาวะผู้ประกอบการและนวัตกรรม Entrepreneurship and Innovation	2((2)-0-4)
741-560	วิศวกรรมพอลิเมอร์ Polymer Engineering	2((2)-0-4)
741-561	การคำนวณและการควบคุมกระบวนการ Computing and Process Control	2(1-3-2)
741-562	วิศวกรรมยาง Rubber Engineering	2((2)-0-4)
741-563	การออกแบบผลิตภัณฑ์ยางและแม่พิมพ์ Rubber Products and Mold Design	2(1-3-2)
741-564	วิธีการเชิงคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเทคโนโลยี พอลิเมอร์ Applied Mathematical Methods for Polymer Technology	2((2)-0-4)

3. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์

48 หน่วยกิต

741-793	วิทยานิพนธ์ Thesis	48(0-144-0)
---------	-----------------------	-------------

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

741-790	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
741-781	หัวข้อพิเศษ 1* Special Topics I	2((2)-0-4)
741-783	สัมมนา 1* Seminar I	1(0-2-1)
950-500	ระเบียบวิธีวิจัย* Research Methodology	2(1-2-3)

xxx-xxx รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**

ภาคการศึกษาที่ 2

741-790	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
741-782	หัวข้อพิเศษ 2* Special Topics II	2((2)-0-4)
741-784	สัมมนา 2* Seminar II	1(0-2-1)

xxx-xxx รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

741-790	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-790	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

741-790	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-790	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

* ลงทะเบียนแบบไม่นับจำนวนหน่วยกิต

** สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและพอลิเมอร์เพียงพอให้ลงเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐานความรู้แบบไม่นับหน่วยกิต โดยรายวิชาลงทะเบียนเรียนขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แบบ 1.2

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

741-792	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-27-0)
741-781	หัวข้อพิเศษ 1* Special Topics I	2((2)-0-4)
741-783	สัมมนา 1* Seminar I	1(0-2-1)
950-500	ระเบียบวิธีวิจัย* Research Methodology	2(1-2-3)
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน	

ภาคการศึกษาที่ 2

741-792	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-27-0)
741-782	หัวข้อพิเศษ 2* Special Topics II	2((2)-0-4)
741-784	สัมมนา 2* Seminar II	1(0-2-1)
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

741-792	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-27-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-792	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-27-0)
---------	-----------------------	-----------

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

741-792	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-27-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-792	วิทยานิพนธ์ Thesis	9(0-27-0)
---------	-----------------------	-----------

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

741-792 วิทยานิพนธ์

9(0-27-0)

Thesis

ภาคการศึกษาที่ 2

741-792 วิทยานิพนธ์

9(0-27-0)

Thesis

* ลงทะเบียนแบบไม่นับจำนวนหน่วยกิต

** สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและพอลิเมอร์เพียงพอให้ลงทะเบียนรายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐานความรู้แบบไม่นับหน่วยกิต โดยรายวิชาลงทะเบียนเรียนขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แบบ 2.1 ประเภทลงเรียนรายวิชาปกติ

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

741-781	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	2((2)-0-4)
741-783	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
950-500	ระเบียบวิธีวิจัย* Research Methodology	2(1-2-3)
741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	2(0-6-0)
xxx-xxx	วิชาเลือก	4
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ภาคการศึกษาที่ 2

741-782	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	2((2)-0-4)
741-784	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
xxx-xxx	วิชาเลือก	2
741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	4(0-12-0)
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	7(0-21-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-791 วิทยานิพนธ์

7(0-21-0)

Thesis

* ลงทะเบียนแบบไม่นับจำนวนหน่วยกิต

** สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและพอลิเมอร์เพียงพอให้ลงเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐานความรู้แบบไม่นับหน่วยกิต โดยรายวิชาลงทะเบียนเรียนขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แบบ 2.2 ประเภทลงเรียนรายวิชาปกติ

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

741-530	วัสดุยางและพลาสติก Rubber and Plastic Materials	2((2)-0-4)
741-531	สารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก Additives for Rubbers and Plastics	2((2)-0-4)
741-781	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	2((2)-0-4)
741-783	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
950-500	ระเบียบวิธีวิจัย* Research Methodology	2(1-2-3)
741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	2(0-6-0)
xxx-xxx	วิชาเลือก	6
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ภาคการศึกษาที่ 2

741-540	กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก Processing of Rubbers and Plastics	3(2-3-4)
741-541	การทดสอบยางและพลาสติก Testing of Rubbers and Plastics	3(2-3-4)
741-782	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	2((2)-0-4)
741-784	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
xxx-xxx	วิชาเลือก	2
741-793	วิทยานิพนธ์ Thesis	1(0-3-0)
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

741-793	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-793 วิทยานิพนธ์

8(0-24-0)

Thesis

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

741-793 วิทยานิพนธ์

8(0-24-0)

Thesis

ภาคการศึกษาที่ 2

741-793 วิทยานิพนธ์

8(0-24-0)

Thesis

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

741-793 วิทยานิพนธ์

8(0-24-0)

Thesis

ภาคการศึกษาที่ 2

741-793 วิทยานิพนธ์

7(0-21-0)

Thesis

* ลงทะเบียนแบบไม่นับจำนวนหน่วยกิต

** สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและพอลิเมอร์เพียงพอให้ลงทะเบียนรายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐานความรู้แบบไม่นับหน่วยกิต โดยรายวิชาลงทะเบียนเรียนขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แบบ 2.1 ประเภทลงเรียนรายวิชาโมดูล

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

741-781	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	2((2)-0-4)
741-783	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
950-500	ระเบียบวิธีวิจัย* Research Methodology	2(1-2-3)
741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	2(0-6-0)
741-501	โมดูลที่ 1 หรือ	6-8
741-502	โมดูลที่ 2 หรือรายวิชาเลือกอื่นๆ	
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ภาคการศึกษาที่ 2

741-782	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	2((2)-0-4)
741-784	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
xxx-xxx	วิชาเลือก	2
741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	4(0-12-0)
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

741-791 วิทยานิพนธ์

7(0-21-0)

Thesis

ภาคการศึกษาที่ 2

741-791 วิทยานิพนธ์

7(0-21-0)

Thesis

* ลงทะเบียนแบบไม่นับจำนวนหน่วยกิต

** สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและพอลิเมอร์เพียงพอให้ลงเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐานความรู้แบบไม่นับหน่วยกิต โดยรายวิชาลงทะเบียนเรียนขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แบบ 2.2 ประเภทลงเรียนรายวิชาโมดูล

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

741-781	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topics I	2((2)-0-4)
741-783	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
950-500	ระเบียบวิธีวิจัย* Research Methodology	2(1-2-3)
741-791	วิทยานิพนธ์ Thesis	2(0-6-0)
741-501	โมดูลที่ 1	8
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ภาคการศึกษาที่ 2

741-540	กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก Processing of Rubbers and Plastics	3(2-3-4)
741-782	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topics II	2((2)-0-4)
741-784	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
741-793	วิทยานิพนธ์ Thesis	1(0-3-0)
741-502	โมดูลที่ 2	5
xxx-xxx	วิชาเลือก	2
xxx-xxx	รายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐาน**	

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

741-793	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ภาคการศึกษาที่ 2

741-793	วิทยานิพนธ์ Thesis	8(0-24-0)
---------	-----------------------	-----------

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

741-793 วิทยานิพนธ์

8(0-24-0)

Thesis

ภาคการศึกษาที่ 2

741-793 วิทยานิพนธ์

8(0-24-0)

Thesis

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

741-793 วิทยานิพนธ์

8(0-24-0)

Thesis

ภาคการศึกษาที่ 2

741-793 วิทยานิพนธ์

7(0-21-0)

Thesis

* ลงทะเบียนแบบไม่นับจำนวนหน่วยกิต

** สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและพอลิเมอร์เพียงพอให้ลงทะเบียนรายวิชาอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อปรับพื้นฐานความรู้แบบไม่นับหน่วยกิต โดยรายวิชาลงทะเบียนเรียนขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คำอธิบายรายวิชา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์

741-510 การสังเคราะห์พอลิเมอร์

2(1-3-4)

Polymer Synthesis

ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระแบบเดิมและแบบควบคุม ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบไอออนิก ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์โดยใช้สารตัวเร่งซีเกลอร์-นาคตา ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบโคออร์ดิเนชันที่มีตัวเร่งเป็นสารประกอบเชิงซ้อนของโลหะทรานสิชัน กระบวนการเตรียมพอลิเมอร์ ปฏิบัติการสังเคราะห์และวิเคราะห์พอลิเมอร์

Step-growth polymerization; free radical polymerization (conventional and controlled radical polymerization); ionic polymerization; Ziegler-Natta polymerization; coordination polymerization with transition metal based complex as catalyst; polymerization process; polymer synthesis and characterization laboratory

741-511 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยเครื่องมือ

2((2)-0-4)

Instrumental Analysis of Polymers

น้ำหนักโมเลกุลและการวัดน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยเทคนิคการกระเจิงของแสง และโครมาโตกราฟีแบบแยกขนาด การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อนของพอลิเมอร์โดยเทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลเทอร์มัล เทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอรีเมตรี และเทคนิคเทอร์โมแกรวิเมตริก การวิเคราะห์สมบัติเชิงกลพลวัต การวิเคราะห์ผลึกของพอลิเมอร์โดยเทคนิคเอกซเรย์ดิฟแฟรคชันสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีโดยเทคนิคอัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี เทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี เทคนิคนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และเทคนิคแมสสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์สัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และเทคนิคอะตอมมิกฟอรัซไมโครสโกปี

Molecular weight and molecular weight determination of polymers by light scattering technique and size exclusion chromatography; thermal characterization of polymers by differential thermal analysis, differential scanning calorimetry and thermogravimetry; dynamic mechanical analysis; determination of polymer crystallinity by X-ray diffraction spectroscopy; characterization of chemical structure and composition by ultraviolet-visible spectroscopy, infrared spectroscopy nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectrometry; morphological analysis of polymers by electron microscope and atomic force microscopy

741-512 การเสื่อมสภาพและความเสถียรของพอลิเมอร์

2((2)-0-4)

Degradation and Stabilization of Polymers

การเสื่อมสภาพเนื่องจากความร้อน ออกซิเดชัน โฟโตเคมีคัล และการเสื่อมสภาพเชิงกล ปฏิริยาการตัดโมเลกุล ปฏิริยาการเคลื่อนย้าย ออโตออกซิเดชัน การศึกษาโดยใช้การทดลองของการเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ กลไกของปฏิริยาการป้องกัน การพัฒนาสารเสถียรต่อความร้อนและแสง แอนติออกซิแดนท์และแอนตี้โอโซแนนท์สำหรับยางและพลาสติก การบ่มเร่ง การนำพอลิเมอร์กลับมาใช้ใหม่

Thermal degradation; oxidation; photochemical and mechanical degradation; chain scission reaction; transfer reaction; autoxidation; experimental study of polymer degradation; mechanisms of prevention reaction; development of heat and light stabilizers; antioxidants and antiozonants for rubbers and plastics; aging; polymer recycling

741-513 การดัดแปรทางเคมีของยางธรรมชาติ

2((2)-0-4)

Chemical Modifications of Natural Rubber

การดัดแปรหลังพอลิเมอร์ไรเซชันผ่านปฏิริยาดีลส์-แอลเดอร์ ปฏิริยาการเติมของไทออล-อิน ปฏิริยาการเติมแบบไมเคิล ปฏิริยาการเติมแบบวงของเอไซด์แอลไคน์ การจัดตัวใหม่ของพันธะของโมเลกุลยาง ปฏิริยาออกซิเดชัน การเพิ่มหมู่ฟังก์ชันโดยการเกาะติดของหมู่ทางเคมีชนิดใหม่บนโมเลกุลของยางผ่านปฏิริยาการแทนที่ และการเติม กราฟต์โคพอลิเมอร์ไรเซชันของมอนอเมอร์ชนิดอื่นๆ บนโมเลกุลของยางผ่านกลไกปฏิริยาแบบอนุมูลอิสระแบบดั้งเดิมและแบบควบคุม อนุพันธ์ของยางธรรมชาติ

Post-polymerization modification via Diels-Alder reactions, thiol-ene addition, Michael-type addition and azide alkyne cycloaddition reactions; bond rearrangements of rubber molecules; oxidation reaction; functionalization by attachment of new chemical groups to rubber molecules through addition and substitution reactions; graft copolymerizations of other monomers to rubber molecules via conventional and controlled radical polymerizations; derivatives of natural rubber

741-520 สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์

2((2)-0-4)

Physical Properties of Polymers

คอนฟอร์เมชันของโมเลกุลพอลิเมอร์ ความยืดหยุ่นอย่างง่าย วิสโคอีลาสติกเชิงเส้น สภาพแก้ว การตกผลึกของพอลิเมอร์ เทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลายพอลิเมอร์และพอลิเมอร์ผสม สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์

Conformations of polymer molecules; rubber-like elasticity, linear viscoelasticity; glass transition; crystallization of polymers; thermodynamics of polymer solutions and blends; mechanical properties of polymers

741-522 รีโพลีเมอร์ของพอลิเมอร์

2((2)-0-4)

Rheology of Polymers

สมบัติการเหนียว สมบัติการยืด และการวัด วิสโคอิลาสติซิตี เครื่องรีโอมิเตอร์แบบคาปิลลารี เครื่องรีโอมิเตอร์แบบกรวยและแผ่น เครื่องรีโอมิเตอร์แบบแผ่นขนาน เครื่องรีโอมิเตอร์แบบทอร์ค การวัดรีโพลีโดยใช้สมบัติทางแสง รีโพลีของกระบวนการผสมยาง การเอ็กซ์ทรูด การฉีดยางและพลาสติกเข้าแม่พิมพ์ การเป่าฟิล์ม และการฉีดเป่า

Shear properties; extensional properties and measurement; viscoelasticity; capillary rheometer; cone and plate rheometer; parallel plate rheometer, torque rheometer; rheological measurement utilizing optical properties; rheology of rubber mixing; extrusion; injection molding of rubbers and plastics; blow-film extrusion and injection blow molding

741-530 วัสดุยางและพลาสติก

2((2)-0-4)

Rubber and Plastic Materials

ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ ไซลีนพอลิเมอร์ เอสบีอาร์ อีพีดีเอ็ม ซิลิโคน และพอลิยูรีเทนอีลาสโตเมอร์ เทอร์โมพลาสติกพอลิโอฟีน พอลิไวนิลคลอไรด์ พอลิเมอร์ที่มีฟลูออรีน พอลิไวนิลอะซิเตตและอนุพันธ์ อะคริลิกและเมทาคริลิกพอลิเมอร์ พอลิสไตรีนและอนุพันธ์ พอลิเมอร์ชนิดควบแน่น ไนลอนและพอลิเอสเทอร์ เทอร์โมเซตเรซิน ฟีนอลิก อะมีโนพลาสติก พอลิเอสเทอร์เรซินไม่อิ่มตัว อีพอกซีเรซิน พอลิแลกติกแอซิด พอลิไฮดรอกซีบิวทิเรต

Natural and synthetic rubbers; diene polymers; SBR; EPDM; silicone; polyurethane elastomers; thermoplastic polyolefins; poly(vinyl chloride); fluorine-containing polymers; poly(vinyl acetate) and its derivatives; acrylic and methacrylic polymers; polystyrene and its derivatives; condensed polymers; nylons and polyesters; thermoset resins; phenolic resins; aminoplastics; unsaturated polyesters; epoxy resins; poly(lactic acid); polyhydroxybutyrate

741-531 สารเติมแต่งสำหรับยางและพลาสติก

2((2)-0-4)

Additives for Rubbers and Plastics

ระบบการเชื่อมโยง การวัลคาไนซ์ด้วยกำมะถัน เปอร์ออกไซด์ และสารเคมีอื่นๆ สารตัวเร่ง สารกระตุ้น และสารหน่วง สารตัวเติม ชนิดและคุณลักษณะของสารตัวเติม สารตัวเติมอนุภาค สารตัวเติมแผ่น สารตัวเติมเส้นใย การปรับสภาพผิว สารตัวเติมสำหรับงานเฉพาะ การทำให้นุ่ม พลาสติกไซเซออร์และการใช้งาน สารเสถียรต่อความร้อน ออกซิเดชัน และแสงอัลตราไวโอเล็ต แอนตี้โอโซนและการทำงาน สี สารหน่วงไฟ สารก่อโฟม สารต้านไฟฟ้าสถิต สารหล่อลื่น และอื่นๆ

Crosslinking systems; vulcanization by sulfur, peroxide and other chemicals; accelerators, activators, and retarders; fillers, types and characteristics of fillers, particulate fillers, layered fillers, fiber fillers; surface

treatment; specific fillers; softening; plasticizers and use; heat, oxidation, and ultraviolet stabilizers; antiozonants and use, coloring agents, flame retardants; foaming agents; antistatic agents; lubricants and others

741-532 พอลิเมอร์สมรรถนะสูง

2((2)-0-4)

High Performance Polymers

พอลิเมอร์ที่มีความเหนียวและแข็งแรงสูง พอลิเมอร์ที่มีการเรียงตัว วัสดุผสม เส้นใยคาร์บอน แก้วและสารเสริมแรงชนิดอนุภาค พอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พอลิอะซิติก พอลิคาร์บอเนต อะโรมาติกพอลิอะไมด์ พอลิอีไมด์และพอลิเอสเทอร์ พอลิฟีนิลีนออกไซด์ พอลิซิลโฟน พอลิอีเทอร์คีโตน อีลาสโตเมอร์ชนิดเสริมแรง วัสดุเสียดทานต่ำ พอลิเมอร์ชนิดละลายน้ำ พอลิอิเล็กโตรไลต์สารตกตะกอน ไฮโดรเจล สารดูดซับสูง

High toughness and strength polymers; oriented polymers; composite materials; carbon fibers; glass and reinforcing agents; engineering polymers; polyacetal; polycarbonate; aromatic polyamides, polyimides, and polyesters; poly(phenylene oxide); polysulfone; poly(ether ketone); reinforced elastomers; low friction materials; water-soluble polymers; polyelectrolytes; precipitating agents; hydrogel; high absorbent materials

741-533 พอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน

2((2)-0-4)

Polymer Nanocomposites

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีนาโน โครงสร้างของพอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน โครงสร้างและสมบัติของสารเสริมแรงชนิดนาโนและเมทริกซ์พอลิเมอร์ การเตรียมและกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน หลักการและการวิเคราะห์การกระจายตัวของสารเสริมแรงชนิดนาโนในเมทริกซ์พอลิเมอร์ การยึดเหนี่ยวระหว่างสารเสริมแรงนาโนและพอลิเมอร์ การพัฒนาเทคโนโลยีและขั้นตอนการเตรียมผิวของสารเสริมแรงชนิดนาโน สมบัติเชิงกล สมบัติเชิงความร้อน สมบัติการทนไฟและสมบัติด้านการซึมผ่านแก๊สของพอลิเมอร์เชิงประกอบนาโน

Evolution of nanotechnology; structure of polymer nanocomposites; structure and properties of nanoreinforcing materials and polymer matrices; fabrication and processing of polymer nanocomposites; principles and analysis of dispersion of nanoreinforcing materials in polymer matrices, interfacial adhesion between nanoreinforcing materials and polymers; technological development and surface treatment of nanoreinforcement; mechanical properties; thermal properties; fire retardant properties; barrier properties of polymer nanocomposites

741-534 เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์

2((2)-0-4)

Thermoplastic Elastomers

ประเภทของเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ สไตรีนเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ ไอโอโนเมอร์ เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ เทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์จากพอลิโอเลฟิน พอลิเอเทอร์เอสเทอร์ และพอลิเอไมด์ เทอร์โมพลาสติกพอลิยูรีเทนอีลาสโตเมอร์ และยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติก

Types of thermoplastic elastomers; styrenic thermoplastic elastomers; ionomeric thermoplastic elastomers; thermoplastic polyolefin elastomers; thermoplastic polyether ester elastomers; thermoplastic polyamide elastomers; thermoplastic polyurethane elastomers; thermoplastic natural rubbers

741-535 พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ

2((2)-0-4)

Biodegradable Polymers

การแบ่งกลุ่มพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ สมบัติเชิงกล สมบัติการทนความร้อน และการทนน้ำของพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายทางชีวภาพ กลไกการย่อยสลาย การใช้สารเร่งการย่อยสลายทางชีวภาพ การทดสอบการย่อยสลายทางชีวภาพของพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้ในเชิงพาณิชย์

Classification of biodegradable polymers; mechanical properties, heat resistance and water resistance; mechanism of biogradation; use of pro-degradant; methods for estimating biodegradable performance; biodegradable polymers for industrial applications

741-536 พอลิเมอร์อัจฉริยะ

2((2)-0-4)

Smart polymers

การจำแนกพอลิเมอร์อัจฉริยะ พอลิเมอร์นำไฟฟ้า พอลิเมอร์เพียโซอิเล็กทริก พอลิเมอร์เชิงประกอบสำหรับประยุกต์ใช้กับเก็บพลังงาน วัสดุตรวจวัดความเครียดจากพอลิเมอร์ชนิดยืดหยุ่น พอลิเมอร์ตอบสนองทางไฟฟ้า ความก้าวหน้าทางด้านวัสดุพอลิเมอร์อัจฉริยะ

Classification of smart polymers; conductive polymers; piezoelectric polymers; polymer composite for energy storage application; polymer-based flexible strain sensor; electroactive polymers; progress in smart polymers

741-537 พอลิเมอร์ทนไฟ

2((2)-0-4)

Flame retardant polymers

โครงสร้างและสมบัติของสารทนไฟ การสลายตัวและการเผาไหม้ของพอลิเมอร์ กลไกการทนไฟ การใช้งานของสารทนไฟในพอลิเมอร์ การทดสอบและวิเคราะห์การทนไฟของพอลิเมอร์

Structure and properties of flame retardants; Decomposition and combustion of polymers; Flame retardant mechanism; Application of flame retardant in polymers; Testing and characterization of flame

retardancy in polymers

741-538 เทคโนโลยีวัสดุพอลิเมอร์ทางการแพทย์

2((2)-0-4)

Polymer Material Technology for Medical

พอลิเมอร์เพื่อการศัลยกรรม พอลิเมอร์ที่ดูดซึมได้ พอลิเมอร์เพื่อการปลดปล่อยยา พอลิเมอร์ใช้ทำ
อวัยวะเทียม พอลิเมอร์เพื่อการทดแทนวัสดุทางการแพทย์

Polymers for surgical; resorbable polymers; polymers for drug release; polymers for prosthesis;
polymers for medical material substitution

741-540 กระบวนการแปรรูปยางและพลาสติก

3(2-3-4)

Processing of Rubbers and Plastics

สมบัติการไหลที่เกี่ยวกับการแปรรูปยางและพลาสติก การทำให้โมเลกุลยางเล็กลงและกลไกปฏิกิริยา
หลักการผสมยางกับสารเคมีและพลังงานการผสม การรีดแผ่นยาง การอัดเข้าแม่พิมพ์ การอัดส่ง การฉีดเข้าแม่พิมพ์
การออกแบบแม่พิมพ์ การตกแต่งชิ้นงาน การเอ็กซ์ทรูดยาง การวัลคาไนซ์ด้วยไอน้ำ การวัลคาไนซ์ด้วยอากาศร้อน
การวัลคาไนซ์อย่างต่อเนื่องของยาง การผสมพลาสติกและสารเคมี การเอ็กซ์ทรูดพลาสติก เครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรู
เดี่ยวและสกรูคู่ การเอ็กซ์ทรูดเป็นแผ่นฟิล์ม การฉีดพลาสติก การเป่าแผ่นฟิล์ม การรีดแผ่นพลาสติก การหล่อและ
การขึ้นรูปด้วยความร้อน การฉีดเป่า การหล่อเป่าหมุน กระบวนการลามิเนต การประกอบและเทคนิคการเชื่อมต่อ

Rheological properties involved in rubbers and plastic processing; reduction of size of rubber
molecules and reaction mechanisms; principles of rubber mixing and energy of mixing; rubber calendering;
compression molding; transfer molding; injection molding; mold design; product finishing; rubber extrusion;
steam vulcanization; hot air vulcanization; continuous vulcanization of rubbers; mixing of plastics and additives;
plastic extrusion; single and twin screw extruders; film extrusion; injection molding of plastics; blow-film
extrusion; plastic calendering; thermocasting and thermoforming; injection blow molding; rotational molding;
laminated process; assembly and welding techniques

741-541 การทดสอบยางและพลาสติก

3(2-3-4)

Testing of Rubbers and Plastics

การเตรียมชิ้นตัวอย่างและสภาวะการทดสอบ พลาสติกชนิดี เวลาอบสุกและสมบัติการหลอมไหล การ
ทดสอบความแข็งและความเค้น-ความเครียด การแตกหัก ความต้านทานต่อการสึกหรอ การไหล การจัดตัวและการ
คลายความเค้น การทดสอบรอยแตกจากการหักงอและความล้า ความกระด้าง การทดสอบแรงกระแทกและเชิงกล
พลวัต ความร้อนและการบ่มเร่ง การทดสอบค่าดัชนีการไหล การทดสอบทางรีโอโลยี การทดสอบหาค่าปริมาณ
ออกซิเจนที่น้อยที่สุดที่ช่วยในการติดไฟ

Specimen preparation and testing conditions; plasticity; cure time and melt flow properties; hardness and stress-strain tests; fracture; abrasion resistance; flow; orientation and stress relaxation; flex cracking and fatigue tests; resilience; impact and dynamic mechanical tests; heat and aging; melt flow index test; rheological tests; limiting oxygen index test

741-543 เทคโนโลยีน้ำยางและอิมัลชัน

2((2)-0-4)

Latex and Emulsion Technology

น้ำยางธรรมชาติ น้ำยางสังเคราะห์ อิมัลชันและเทคนิคของอิมัลชัน ความเสถียรของน้ำยางและอิมัลชัน คุณภาพของความชอบน้ำและไม่ชอบน้ำ น้ำยางและอิมัลชันสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์จากการชุบ ฟองยาง สี กาว และอื่นๆ

Natural rubber latex; synthetic latices; emulsion and emulsion techniques; emulsion and latex stability; hydrophobic lyophilic balances (HLB); latices and emulsion for dipping, foam, paint, adhesive, and other industries

741-544 เทคโนโลยีการรีไซเคิลยาง

2((2)-0-4)

Rubber Recycling Technology

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการรีไซเคิล กระบวนการรีไซเคิลยางโดยวิธีการรีเคลมและวิธีการดีวัลคาไนซ์ทั้งทางกายภาพและทางเคมี การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการรีไซเคิล การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของยางรีไซเคิล การประยุกต์ใช้ยางรีไซเคิลในอุตสาหกรรม

Progress of rubber recycling technology; recycling methods by reclamation and de-vulcanization via physical and chemical processes; characterization of recycling efficiency; characterization and testing of physical and chemical properties of recycled rubbers; applications of recycled rubbers in industries

741-552 ภาวะผู้ประกอบการและนวัตกรรม

2((2)-0-4)

Entrepreneurship and Innovation

ลักษณะผู้ประกอบการ ขั้นตอนการสร้างธุรกิจ การประเมินทางเลือกในการจัดตั้งธุรกิจใหม่ กฎหมายการจัดตั้งธุรกิจ การหาแหล่งทุน นวัตกรรมและโอกาส การวางแผนดำเนินงาน การจัดการความเสี่ยง การประยุกต์แนวคิดของการประกอบธุรกิจมาปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์การธุรกิจ

Entrepreneurial characteristic; enterprise initiation process; alternative evaluating for new business; new enterprise entry law; seeking sources of fund, innovation and opportunities; operation planning; risk management; application of entrepreneurship concepts for improving the effectiveness of a firm's operations

741-560 วิศวกรรมพอลิเมอร์

2((2)-0-4)

Polymer Engineering

มุมมองของฟิสิกส์พอลิเมอร์ โครงสร้างจุลภาค การเคลื่อนตัวของโมเลกุล พลาสติกซึ่งถูกเชื่อมขวาง ยางซึ่งถูกเชื่อมขวาง การครากในพอลิเมอร์ กลไกการผิดรูป กลไกการแตกหัก ความล้าเชิงกล พอลิเมอร์เชิง ประกอบชนิดใช้เส้นใย การไหลและการถ่ายเทความร้อนในกระบวนการแปรรูป ความสัมพันธ์ระหว่างการแปรรูป และสมบัติ

Aspects of polymer physics; microstructure; molecular mobility; crosslinked plastics; crosslinked rubbers; yield in polymers; deformation mechanisms; fracture mechanics; mechanical fatigue; fibre-polymer composites; fluid flow and heat transfer in melt processing; relationships between processing and properties

741-561 การคำนวณและการควบคุมกระบวนการ

2(1-3-2)

Computing and Process Control

ทรานสดิวเซอร์สำหรับวัดความดัน อุณหภูมิ ความเค้น การเปลี่ยนตำแหน่ง ความเป็นกรด-ด่าง ความเร็วเชิงมุม ความเร็วเชิงเส้นและการเร่ง ส่วนประกอบทางเคมี ระดับการไหล การปิด-เปิดระบบ การเชื่อมต่อ ทรานสดิวเซอร์กับคอมพิวเตอร์ การเก็บและแสดงผลข้อมูล การควบคุมกระบวนการด้วยคอมพิวเตอร์ การ ออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (CAD) และการผลิตใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (CAM)

Transducers for measuring pressure, temperature, stress, position change, acid-base, angular velocity, linear velocity and acceleration, chemical compositions, flow level, on-off system; transducer and computer interface; data acquisition and display; process control by computer; computer-aided design (CAD) and computer-aided manufacturing (CAM)

741-562 วิศวกรรมยาง

2((2)-0-4)

Rubber Engineering

สมบัติเชิงวิศวกรรมของยาง ความยืดหยุ่นของโครงข่ายโมเลกุลยาง ความแข็งแรงและการเสริมแรง สมบัติการรับแรงและการผิดรูปเชิงสถิตย์ สมบัติเชิงกลพลวัตของยาง การแยกและการส่งผ่านการสั่นสะเทือน การ ใช้งานในทางวิศวกรรมของยาง

Engineering properties of rubbers; elasticity of rubber network; strength and reinforcement; static load-deformation properties; dynamic mechanical properties of rubbers; vibration isolation and transmissibility; engineering uses of rubbers

741-563 การออกแบบผลิตภัณฑ์ยางและแม่พิมพ์

2(1-3-2)

Rubber Products and Mold Design

พื้นฐานการคิดเชิงนวัตกรรม หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ยาง โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการออกแบบ การพิมพ์สามมิติ พื้นฐานทางวิศวกรรมของการออกแบบแม่พิมพ์ โลหะและการเลือกใช้โลหะสำหรับแม่พิมพ์ยาง สมบัติการไหลของยาง การออกแบบแม่พิมพ์สำหรับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง การอัดเป่า การอัดส่ง และการฉีดเข้าเป่า

Fundamental of innovative thinking; principles of product design; rubber product design; software of product design; 3D printing; basic engineering of mold design; metals and metals selection for rubber molds; rheological properties of rubber; mold design for rubber processing; compression, transfer molding and injection molding

741-564 วิธีการเชิงคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับเทคโนโลยีพอลิเมอร์

2((2)-0-4)

Applied Mathematical Methods for Polymer Technology

หลักการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ วิธีวิเคราะห์ที่ใช้ในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์สมการทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์

Mathematical principles for solving technical problems in polymer processing; Analytical methods in polymer processing; Mathematic models; Application of mathematical equations in polymer processing

741-781 หัวข้อพิเศษ 1

2((2)-0-4)

Special Topics I

บรรยายหรืออภิปรายหัวข้อพิเศษที่น่าสนใจและทันสมัยทางสาขาเทคโนโลยียางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และพอลิเมอร์ หรือสาขาวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นเนื้อหาที่ให้ความรู้เชิงลึกในด้านวัสดุ สารเติมแต่ง การแปรรูป และการทดสอบและวิเคราะห์

Lecture or discuss on current topics of interests in natural rubber, synthetic rubbers and polymer technology or related fields with emphasis on the topics of advanced materials, advanced additives, advanced processing as well as advanced testing and analysis.

741-782 หัวข้อพิเศษ 2

2((2)-0-4)

Special Topics II

บรรยายหรืออภิปรายหัวข้อพิเศษที่น่าสนใจและทันสมัยทางสาขาเทคโนโลยียางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และพอลิเมอร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์

Lecture or discuss on current topics of interests in natural rubber, synthetic rubbers and polymer technology or related fields with emphasis on the topics related to research for thesis.

741-783 สัมมนา 1 1(0-2-1)

Seminar I

การค้นคว้าและการนำเสนอหัวข้อเรื่องที่ทันสมัยทางสาขาเทคโนโลยียางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ พอลิเมอร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นเนื้อหาที่ให้ความรู้เชิงลึกในด้านวัสดุ สารเติมแต่ง การแปรรูป และการทดสอบและวิเคราะห์ การเข้าร่วมและการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

Literature survey and presentation of current topics in natural rubber, synthetic rubbers and polymer technology or related fields with emphasis on the topics of advanced materials, advanced additives, advanced processing as well as advanced testing and analysis; attendance and participation in the discussion

741-784 สัมมนา 2 1(0-2-1)

Seminar II

การค้นคว้าและการนำเสนอหัวข้อเรื่องที่ทันสมัยทางสาขาเทคโนโลยียางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ พอลิเมอร์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ การเข้าร่วมและการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

Literature survey and presentation of current topics in natural rubber, Synthetic rubbers and polymer technology or related fields with emphasis on the topics related to research for thesis; attendance and participation in the discussion

741-790 วิทยานิพนธ์ (หลักสูตรแบบ 1.1) 48(0-144-0)

Thesis

การค้นคว้าวิจัยระดับสูงด้านเทคโนโลยีของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ หรือพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือเพื่อประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สามารถตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการหรือสิทธิบัตร มีความสามารถในการเขียนวิทยานิพนธ์และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ได้

Advanced research on topics of technology of natural and synthetic rubbers or other types of polymers to create new scientific knowledge or innovation for academic benefits and/or applications under the supervision of thesis advisors; publishing the research work in scientific journals or patents; writing a thesis and successful defense the thesis

741-791 **วิทยานิพนธ์ (หลักสูตรแบบ 2.1)**

36(0-108-0)

Thesis

การค้นคว้าวิจัยระดับสูงด้านเทคโนโลยีของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ หรือพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือเพื่อประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สามารถตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการหรือสิทธิบัตร มีความสามารถในการเขียนวิทยานิพนธ์และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ได้

Advanced research on topics of technology of natural and synthetic rubbers or other types of polymers to create new scientific knowledge or innovation for academic benefits and/or applications under the supervision of thesis advisors; publishing the research work in scientific journals or patents; writing a thesis and successful defense the thesis

741-792 **วิทยานิพนธ์ (หลักสูตรแบบ 1.2)**

72(0-216-0)

Thesis

การค้นคว้าวิจัยระดับสูงด้านเทคโนโลยีของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ หรือพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือเพื่อประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สามารถตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการหรือสิทธิบัตร มีความสามารถในการเขียนวิทยานิพนธ์และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ได้

Advanced research on topics of technology of natural and synthetic rubbers or other types of polymers to create new scientific knowledge or innovation for academic benefits and/or applications under the supervision of thesis advisors; publishing the research work in scientific journals or patents; writing a thesis and successful defense the thesis

741-793 **วิทยานิพนธ์ (หลักสูตรแบบ 2.2)**

48(0-144-0)

Thesis

การค้นคว้าวิจัยระดับสูงด้านเทคโนโลยีของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ หรือพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือเพื่อประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สามารถตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการหรือสิทธิบัตร มีความสามารถในการเขียนวิทยานิพนธ์และสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ได้

Advanced research on topics of technology of natural and synthetic rubbers or other types of polymers to create new scientific knowledge or innovation for academic benefits and/or applications under the supervision of thesis advisors; publishing the research work in scientific journals or patents; writing a thesis and successful defense the thesis

**รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาเอก
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตปัตตานี**

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์

- ภาคปกติ ภาคสมทบ
- หลักสูตรปกติ หลักสูตรนานาชาติ หลักสูตรภาษาอังกฤษ
- หลักสูตรใหม่ พ.ศ. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิตีไชยยะห์ สายวารี, Ph.D. (Elastomer Technology and Engineering), University of Twente, The Netherlands, 2556
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาน สานละ, Ph.D. (Innovative Materials), University Claude Bernard Lyon 1, France, 2557
3. รองศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ สหกะโร, Ph.D. (Polymer Science and Technology), University of Leeds, U.K., 2545
4. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐนี โล่ห์พัฒนานนท์, Ph.D. (Polymer Engineering), University of Sheffield, U.K., 2544
5. รองศาสตราจารย์ ดร.อนินมา ธิดิธรรมวงศ์, ปร.ค. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์), ม.สงขลานครินทร์, 2550
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิษฐ์ รุ่งวิชานิวัฒน์, Ph.D. (Polymer Technology), Loughborough University of Technology, U.K., 2538
7. รองศาสตราจารย์ อาชีชัน แกสมาน, วท.ม. (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540
8. ดร.ณัฐพงษ์ นิธิอุทัย, Ph.D. (Polymer Processing), Case Western Reserve University, U.S.A., 2545
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภพงษ์ ศุภยพิทักษ์, Ph.D. (Polymer Science), University of Akron, U.S.A., 2549
10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุวัติ แซ่ตั้ง, ปร.ค. (เทคโนโลยีพอลิเมอร์), ม.สงขลานครินทร์, 2552
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจ ทองนวลจันทร์, Ph.D. (Materials), University of Manchester, U.K., 2554
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาบิล หะยีมะแซ, Ph.D. (Polymer Engineering), Universiti Sains Malaysia, Malaysia, 2558

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ระดับปริญญาเอก

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพอลิเมอร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO1 แสดงออกถึงความเชี่ยวชาญในการถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับวัสดุยางและพลาสติก สารเคมีสำหรับยางและพลาสติก โดยเฉพาะวัสดุยางและ พลาสติกชนิดพิเศษ และสารเคมีชนิดใหม่ให้เหมาะสมกับบริบทของกลุ่มผู้ฟัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการถาม-ตอบ 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning โดยมอบหมายงานให้ค้นคว้า ทำรายงานและนำเสนอ 3. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง/จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 4. การมอบหมายหัวข้อเรื่องค้นคว้าและทำรายงานและแบบฝึกหัด 5. การมอบหมายกรณีศึกษาซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์โดยให้ค้นคว้า ทำรายงานและเสนอแนะแนวทางแก้ไข 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากการสอบย่อย/สอบกลางภาค/สอบปลายภาค 2. ประเมินจากกิจกรรม Active learning 3. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/การนำเสนอ 4. ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและการอภิปราย 5. ประเมินจากรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ 6. ประเมินผลจากการสอบวัดคุณสมบัติ การเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
PLO2 พัฒนาสูตรคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต มีต้นทุนต่ำ สามารถใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติกสำหรับอุตสาหกรรมยางล้อและชิ้นส่วนยานยนต์ อุตสาหกรรมถุงมือยางและถุงยางอนามัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning โดยเน้นการปฏิบัติจริง โดยให้พัฒนาสูตรคอมพิวเตอร์ให้มีสมบัติตามโจทย์ที่ตั้งไว้ 2. การค้นคว้าด้วยตนเอง 3. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินผลจากการปฏิบัติงาน การสืบค้นข้อมูล และการแสดงความคิดเห็นตลอดจนความเข้าใจเมื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน 2. ประเมินจากความสามารถในการเชื่อมโยงทฤษฎีเข้าสู่การปฏิบัติ และการวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น 3. ประเมินผลจากการสอบวัดคุณสมบัติ การเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
PLO3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือแปรรูปในการผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก รวมถึงใช้เครื่องมือทดสอบและเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อทราบค่าสมบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การบรรยายและปฏิบัติการในชั้นเรียนและการถาม-ตอบ 2. จัดให้มีการเรียนรู้แบบ active learning จากเครื่องมือจริง เน้นการปฏิบัติ การอ่าน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากการสอบย่อย/สอบกลางภาค/สอบปลายภาค 2. ประเมินจากกิจกรรม Active learning 3. ประเมินจากการมีส่วนร่วมในการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
และแปลผลวิเคราะห์ของวัสดุยาง วัสดุพลาสติก ผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์พลาสติก ได้ถูกต้องตามมาตรฐานที่อุตสาหกรรมยางและพลาสติกกำหนด	<p>ผลและวิเคราะห์ผล</p> <p>3. ค้นคว้างานวิจัยที่ใช้ทฤษฎีขั้นสูงมา ร่วมกับเครื่องมือวิเคราะห์ เพื่อการศึกษา งานวิจัยที่ซับซ้อน เรียนรู้และแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน ในชั้นเรียน</p> <p>4. การมอบหมายกรณีศึกษาซึ่งเป็นปัญหา ที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ ให้ วิเคราะห์ปัญหา และเสนอแนะแนว ทางแก้ไขโดยเลือกใช้เครื่องมือทดสอบ และเครื่องมือวิเคราะห์ที่เหมาะสม</p>	<p>แสดงความคิดเห็นและการอภิปรายใน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> <p>5. ประเมินจากรายงานความก้าวหน้าใน การทำวิทยานิพนธ์</p> <p>6. ประเมินผลจากการสอบวัดคุณสมบัติ การเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ และการ สอบป้องกันวิทยานิพนธ์</p>
PLO4 เสนอแนวคิดและกำหนดแนว ปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นใน การทำงานในอุตสาหกรรมยางและ พลาสติก ที่ผ่านกระบวนการวางแผน ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล คิดวิเคราะห์ และ สังเคราะห์ข้อมูล	<p>1. จัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล ผ่าน โจทย์ ปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมและปัญหา ที่เป็นประเด็นทางสังคม</p>	<p>1. ประเมินจากการแสดงออกทาง ความคิด สังเกตทักษะการวิเคราะห์และ สังเคราะห์</p> <p>2. ประเมินจากการสืบค้นข้อมูล การ ค้นคว้าเพื่อใช้ข้อมูลมาประกอบการ ตัดสินใจ</p>
PLO5 ประยุกต์ความรู้และทักษะ พื้นฐานด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์มา เชื่อมโยงกับศาสตร์ด้านอื่นๆ จนเกิดการ สร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อวงวิชาการ และอุตสาหกรรมพอลิเมอร์	<p>1. การเรียนการสอนการวิเคราะห์ผ่าน ชิ้นงานนวัตกรรมยางและพอลิเมอร์</p> <p>2. การเรียนการสอนแบบ Active learning โดยให้ออกแบบผลิตภัณฑ์ยางและพอลิ เมอร์ที่มีผลกระทบ</p> <p>2. การให้นักศึกษาออกแบบการวิจัยและ เขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ด้วยตนเองและ แก้ไขปัญหาในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์ ด้วยตนเอง</p>	<p>1. ประเมินผลจากการวิเคราะห์ชิ้นงาน นวัตกรรม และการเชื่อมโยงความสำคัญ ของงานในแต่ละส่วน</p> <p>2. ประเมินจากแนวคิดในการออกแบบ ผลิตภัณฑ์ยางและพอลิเมอร์ ตลอดจน การวิเคราะห์ทางการผลิต และการตลาด</p> <p>2. ประเมินผลจากการสอบวัดคุณสมบัติ การเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ การ รายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยและ การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์</p> <p>2. ประเมินจากการนำองค์ความรู้หรือ เทคนิคขั้นสูงมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัย</p>
PLO6 ศึกษาวิจัย ทบทวนวรรณกรรม การออกแบบงานวิจัย การเขียนข้อเสนอ โครงการวิจัย การขออนุมัติวิจัย การ ดำเนินการวิจัย วิเคราะห์และสรุป ผลการวิจัย รวมถึงรายงานผลงานวิจัยได้ ถูกต้องตามระเบียบวิธีการวิจัย และ มาตรฐานทางด้านเทคโนโลยียางและพอ	<p>1. การให้นักศึกษาเขียนข้อเสนอ โครงการวิจัย</p> <p>2. การให้นักศึกษาทบทวนวรรณกรรมทั้ง ในวิชาเรียนและที่เกี่ยวข้องกับ โครงการวิจัย</p> <p>3. สอน โดยการแทรกอยู่ในรายวิชา สัมมนา หัวข้อพิเศษ และวิทยานิพนธ์</p>	<p>1. ประเมินผลจากการเขียนข้อเสนอ โครงการวิจัย</p> <p>2. ประเมินผลจากการทำสัมมนา หัวข้อ พิเศษ และสอบเสนอ โครงร่าง วิทยานิพนธ์</p> <p>3. ประเมินผลจากการรายงาน ความก้าวหน้าของงานวิจัยและการสอบ</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
ลิเมอร์		ป้องกันวิทยานิพนธ์
<p>PLO7 เลือกใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีพอลิเมอร์ ให้เหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนา และการผลิตผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การมอบหมายหัวข้อปัญหา/หัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนให้นักศึกษาค้นคว้าทำรายงานและนำเสนองาน 2. ให้นักศึกษานำเสนองาน โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์และสถิติ 3. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ไขปัญหาในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินผลจากการเขียนรายงานและการนำเสนองานในชั้นเรียน 2. ประเมินผลจากการทำสัมมนา หัวข้อพิเศษ และสอบเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ 3. ประเมินผลจากการรายงาน ความก้าวหน้าของงานวิจัยและการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
<p>PLO8 แสดงออกถึงทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ประมวลผล และ การนำเสนอข้อมูลให้ตรงกับความต้องการ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การมอบหมายหัวข้อปัญหา/หัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนให้นักศึกษาค้นคว้าทำรายงานและนำเสนองาน 2. ให้นักศึกษานำเสนองาน โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์และสถิติ 3. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ไขปัญหาในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินผลจากการเขียนรายงานและการนำเสนองานในชั้นเรียน 2. ประเมินผลจากการสอบเสนอ โครงร่างวิทยานิพนธ์ 3. ประเมินผลจากการรายงาน ความก้าวหน้าของงานวิจัยและการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
<p>PLO9 สื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้กระชับและเหมาะสมกับแต่ละกลุ่มคน ทั้งฟัง พูด อ่านและเขียน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สอน โดยเน้นทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน โดยเฉพาะภาษาอังกฤษในชั้นเรียน 2. สนับสนุนการเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องใช้ทักษะการสื่อสาร เช่น กิจกรรม Sci-Grad Symposium, งานประชุมวิชาการ บรรยายพิเศษ การนำเสนอในเวทีต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกคณะฯ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากการสื่อสารในชั้นเรียน และการนำเสนอในเวทีต่างๆ 2. ประเมินจากความเข้าใจในบริบทที่สื่อสาร 2. ประเมินจากเอกสาร ข้อเสนอโครงการ รายงานวิจัย บทความวิจัย
<p>PLO10 แสดงออกถึงทักษะการเป็นผู้นำปรับตัวตามโอกาส ทำงานเป็นทีม และปฏิบัติงานตามขั้นตอนและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้เหมาะสมกับโอกาส และสถานการณ์ ตลอดจนมีวุฒิภาวะทางอารมณ์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สอน โดยเน้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม จัดประสบการณ์ให้นักศึกษาแสดงออกในการทำงานร่วมกับผู้อื่น 2. ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมที่พัฒนาความคิดเชิง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม 2. ประเมินความสม่ำเสมอของการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม 3. ประเมินความกล้าแสดงออกและเสนอ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
	<p>ผู้ประกอบการซึ่งจัด โดยมหาวิทยาลัยและ ส่วนภูมิภาค เช่น โครงการเส้นทางสู่นวัตวิทย์ (Research to market, R2M) โครงการ Rubber Hackatom เป็นต้น</p>	<p>ความคิดเห็นในเวทีวิชาการหรือเวที นวัตกรรมภายนอก 4. ประเมินจากบุคลิกภาพภายใต้ สถานการณ์ต่างๆ</p>
<p>PLO11 แสดงออกถึงทักษะในการ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การก้าวทัน เทคโนโลยี และแสวงหาความรู้เพื่อ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่กระตุ้น ให้นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลหรือความรู้ ใหม่ 2. การมอบหมายหัวข้อปัญหา/หัวข้อเรื่อง ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนให้นักศึกษาค้นคว้า ทำรายงานและนำเสนองาน 3. ส่งเสริมให้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ เพื่อให้เกิดการพบปะแลกเปลี่ยน ข้อคิดเห็น รับรู้องค์ความรู้ และเทคโนโลยีใหม่กับนักวิชาการต่างๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินผลจากการสืบค้นข้อมูลที่เป็น องค์ความรู้ใหม่ๆ ในรายวิชาสัมมนาและ หัวข้อพิเศษ ตลอดจนการทำวิจัย 2. ประเมินผลจากการเขียนรายงานและ การนำเสนองาน 2. ประเมินผลจากการรายงาน ความก้าวหน้าของงานวิจัยและการสอบ ป้องกันวิทยานิพนธ์
<p>PLO12 ปฏิบัติตนอยู่ในระเบียบวินัย ยึด มั่นและสนับสนุนหลักคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต มี จรรยาบรรณต่อวิชาชีพ และมีจิต สาธารณะ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมใน การเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียน และการ ทำวิทยานิพนธ์ 2. บรรยายพร้อมทั้งยกตัวอย่างกรณีศึกษา และให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงหรือจัด กิจกรรมในชั้นเรียน 3. การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ 4. ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ของ สังคม ส่งเสริมการมีส่วนร่วมกับสังคม และมีจิตสาธารณะ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินความรับผิดชอบจากงานที่ ได้รับมอบหมาย การตรงต่อเวลาของ นักศึกษาในการเข้าชั้นเรียนและการส่ง งาน 2. ประเมินจากการมีวินัยและพร้อม เพลิดเพลินของนักศึกษาในการเข้าร่วม กิจกรรม และการให้ความร่วมมือกับ กิจกรรมของภาควิชา 3. ประเมินจากพฤติกรรมทั้งภายในและ ภายนอกห้องเรียน 4. ประเมินจากการอ้างอิงผลงานของ ผู้อื่น และการนำเสนอผลงานนั้น