

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

ชื่อหลักสูตร	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์
ชื่อปริญญา	
ภาษาไทย	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์) วศ.ม. (วิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์)
ภาษาอังกฤษ	Master of Engineering (Polymer Science and Engineering) M.Eng. (Polymer Science and Engineering)

สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ ผู้มีความรู้ความสามารถ และความชำนาญในด้านกระบวนการผลิต การวิจัยและพัฒนา และการจัดการที่ดี
2. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตผู้มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสมบูรณ์ทั้งกายและจิตใจ มีความรับผิดชอบต่อนานาชาติและสังคม มีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ รวมทั้งมีความเป็นผู้นำและมีคุณธรรม และเป็นผู้ตระหนักถึงคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมและทรัพยากรธรรมชาติ
3. เพื่อผลิตมหาบัณฑิตในสาขาขาดแคลนเพื่อสนองความต้องการกำลังคนด้านวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ ทั้งในภาครัฐฯ และเอกชน และเพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ของประเทศ
4. เพื่อส่งเสริมการศึกษาวิจัยด้านวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ ตลอดจนศึกษาการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยพัฒนาวิชาการในด้านนี้ของประเทศให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น และการนำผลงานวิจัยมาใช้ในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาประเทศ

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. แผน ก แบบ ก 1 สำเร็จปริญญาตรีเกียรตินิยม วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าโดยความเห็นชอบของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
2. แผน ก แบบ ก 2 สำเร็จปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ หรือเทียบเท่าโดยความเห็นชอบของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
3. ผู้มีสิทธิเข้าศึกษาตามข้อ 1 และ 2 ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 ข้อ 7 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง และข้อกำหนดเพิ่มเติมของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
4. มีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ พิจารณาแล้วเห็นสมควรให้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษาได้

โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ แบ่งเป็น 2 แผน คือ แผน ก แบบ ก 1 และ แผน ก แบบ ก 2

แผน ก แบบ ก 1

วิชาการระเบียบวิธีวิจัย (ไม่นับหน่วยกิต)	2	หน่วยกิต
วิชาสัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต)	1	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	36	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร มีค่าเทียบเท่า	36	หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2

วิชาบังคับ	18	หน่วยกิต
วิชาการระเบียบวิธีวิจัย (ไม่นับหน่วยกิต)	2	หน่วยกิต
วิชาสัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต)	1	หน่วยกิต
วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12	หน่วยกิต
รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาในแผน ก แบบ ก 2 ที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ อาจจะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีในหลักสูตรปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ตามดุลยพินิจของคณะกรรมการอำนวยการสอบของสาขาวิชาเพิ่มเติมจากหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในหลักสูตร แต่จะต้องผ่านการประเมินผลการศึกษา

รายวิชา

1. แผน ก แบบ ก 1

1.1 วิชาการระเบียบวิธีวิจัย (ไม่นับหน่วยกิต) จำนวน 2 หน่วยกิต

622 591	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	2(2-0-4)
---------	--	----------

1.2 วิชาสัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) จำนวน 1 หน่วยกิต

622 592	สัมมนาสำหรับวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1 (Seminar in Polymer Science and Engineering I)	1(0-2-1)
---------	--	----------

1.3 วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า) 36 หน่วยกิต

622 691	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต
---------	-------------------------	----------------------------

2. แผน ก แบบ ก 2

2.1 หมวดวิชาบังคับ จำนวน 18 หน่วยกิต ประกอบด้วย

622 511	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Synthesis)	3(3-0-6)
622 512	พอลิเมอร์ฟิสิกส์ (Polymer Physics)	3(3-0-6)
622 513	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Characterization)	3(3-0-6)
622 521	วิธีการเชิงคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมพอลิเมอร์ (Applied Mathematical Methods for Polymer Engineering)	3(3-0-6)
622 522	วิทยากระแสและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Rheology and Polymer Processing)	3(3-0-6)
622 541	พอลิเมอร์จากชีวภาพและพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (Biobased and Biodegradable Polymers)	3(3-0-6)

2.2 วิชาระเบียบวิธีวิจัย (ไม่นับหน่วยกิต) จำนวน 2 หน่วยกิต

622 591	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	2(2-0-4)
---------	--	----------

2.3 วิชาสัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) จำนวน 1 หน่วยกิต

622 592	สัมมนาสำหรับวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1 (Seminar in Polymer Science and Engineering I)	1(0-2-1)
---------	--	----------

2.4 หมวดวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

622 514	เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ (Physical Chemistry of Polymers)	3(3-0-6)
622 515	พอลิเมอร์ผสม (Polymer Blends)	3(3-0-6)
622 516	การดัดแปรพื้นผิวและพอลิเมอร์ที่มีการปรับแต่งฟังก์ชัน (Surface Modification and Functionalized Polymers)	3(3-0-6)
622 517	พอลิเมอร์แปรใช้ใหม่ (Polymer Recycling)	3(3-0-6)
622 518	อีลาสโตเมอร์และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ (Elastomers and Thermoplastic Elastomers)	3(3-0-6)
622 523	ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายขั้นสูงในพอลิเมอร์ (Advanced Transport Phenomena in Polymers)	3(3-0-6)
622 524	การจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (Computational Fluid Dynamics Simulation)	3(3-0-6)
622 525	การควบคุมเชิงวิศวกรรมในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ (Engineering Controls in Polymer Processing)	3(3-0-6)

622 526	ต้นแบบรวดเร็ว (Rapid Prototyping)	3(3-0-6)
622 531	พฤติกรรมเชิงกลของพอลิเมอร์ (Mechanical Behavior of Polymers)	3(3-0-6)
622 532	สมบัติเชิงความร้อนและเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ (Thermal and Physical Properties of Polymers)	3(3-0-6)
622 533	การแตกสลายของพอลิเมอร์และการทำให้พอลิเมอร์เสถียรขั้นสูง (Advanced Polymer Degradation and Stabilization)	3(3-0-6)
622 534	การออกแบบผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ (Polymer Product Design)	3(3-0-6)
622 542	วัสดุเชิงประกอบขั้นสูง (Advanced Composite Materials)	3(3-0-6)
622 543	สิ่งทอเทคนิค (Technical Textiles)	3(3-0-6)
622 544	วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน (Carbon Materials and Micro-/Nano-Technology)	3(3-0-6)
622 545	วัสดุชีวการแพทย์ขั้นสูง (Advanced Biomedical Materials)	3(3-0-6)
622 551	นวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ (Innovation and Entrepreneurship)	3(3-0-6)
622 552	การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)	3(3-0-6)
622 553	ระบบการผลิตสมัยใหม่ (Modern Manufacturing Systems)	3(3-0-6)
622 581	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1 (Selected Topics in Polymer Science and Engineering I)	3(3-0-6)
622 582	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 2 (Selected Topics in Polymer Science and Engineering II)	3(3-0-6)

2.5 วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า) 12 หน่วยกิต

622 692	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	มีค่าเทียบเท่า 12 หน่วยกิต
---------	-------------------------	----------------------------

(Advanced Polymer Synthesis)

นิพจน์อัตราและการควบคุมน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ด้วยปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์แบบควบแน่นและแบบลูกโซ่ ปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์ร่วมและการควบคุมการจัดเรียงมอนอเมอร์ในสายโซ่พอลิเมอร์ร่วม ระบบที่ใช้เตรียมพอลิเมอร์ในอุตสาหกรรม การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยระบบอิมัลชัน การควบคุมอัตราเร็วและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ที่เตรียมจากระบบอิมัลชัน และการประยุกต์ในอุตสาหกรรม การเกิดพอลิเมอร์แบบคอนโทรล/ลิวিংเรดิคัล การเกิดพอลิเมอร์แบบเมตาทีซิส การเกิดพอลิเมอร์แบบเคลื่อนย้ายหมู่ การเกิดพอลิเมอร์แบบใช้พลาสมา การเกิดพอลิเมอร์แบบใช้ซอโนเคมี การสังเคราะห์พอลิเมอร์ซิลิโคน กรณีศึกษา งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์ชนิดใหม่

Rate expression and molecular weight control in step-growth and chain-addition polymerizations. Copolymerization reactions and control of their monomer sequence in copolymer chains. Polymerization reaction systems and systems used in industries. Emulsion polymerization systems, rate and molecular weight control, and their application for industry. Control/living radical polymerization. Metathesis polymerization. Group transfer polymerization. Plasma polymerization. Sonochemical polymerization. Synthesis of silicone polymers. Case studies of new polymer synthetic processes.

622 512 พอลิเมอร์ฟิสิกส์

3(3-0-6)

(Polymer Physics)

โครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์แบบอุดมคติและแบบเป็นจริง พลศาสตร์ของโมเลกุลพอลิเมอร์ วิสโคอีลาสติกเชิงเส้นของพอลิเมอร์ ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์แบบอสัณฐานและแบบผลึก อุณหภูมิทรานซิชันและปริมาตรอิสระของพอลิเมอร์ สมบัติอีลาสติกของวัสดุประเภทยาง กรณีศึกษางานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับพอลิเมอร์ฟิสิกส์

Conformations of ideal and real polymer chains. Dynamics of polymer molecules. Linear viscoelasticity of polymers. Physics of amorphous and crystalline polymers. Transition temperature and free volume of polymers. Elastic properties of rubber materials. Case studies of current research in polymer physics.

622 513 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ขั้นสูง

3(3-0-6)

(Advanced Polymer Characterization)

ความสัมพันธ์ระหว่างสัณฐานวิทยา กระบวนการขึ้นรูป และสมบัติของพอลิเมอร์ เทคนิคในการหามวลโมเลกุลของพอลิเมอร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคทางความร้อน การวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคทางไมโครสโคปี การประยุกต์เทคนิคทางสเปกโตรสโคปีและเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ เทคนิคที่ใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ทางพลศาสตร์ของพอลิเมอร์ การฝึกปฏิบัติแปลความหมายของข้อมูลการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ กรณีศึกษางานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โครงสร้างของพอลิเมอร์โดยใช้เทคนิคการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์

Relationship between polymer morphology, processing and property. Techniques for polymer molar mass determination. Characterization of polymers using thermal analysis. Morphological investigations using microscopy techniques. Application of techniques in spectroscopy and x-ray diffraction in polymer characterization. Techniques for dynamics characterization of polymers. Practical interpretation of polymer characterization data. Case studies of current research in polymer structural analysis by polymer characterization.

622 514 เคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)
(Physical Chemistry of Polymers)

อุณหพลศาสตร์ของสารละลายพอลิเมอร์และพอลิเมอร์ผสม ทฤษฎีและเทคนิคการทดลองเกี่ยวกับสารละลายพอลิเมอร์ วิธีการทางฟิสิกส์สำหรับใช้หาโครงสร้างโมเลกุลของพอลิเมอร์ กรณีศึกษาในงานวิจัยในปัจจุบัน เกี่ยวข้องกับเคมีเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์

Thermodynamics of polymer solution and blends. Theories and experimental techniques of polymer solutions. Physical methods for investigation of conformation of polymer molecules. Case studies of current research in physical chemistry of polymers.

622 515 พอลิเมอร์ผสม 3(3-0-6)
(Polymer Blends)

แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับพอลิเมอร์ผสม ทฤษฎีอุณหพลศาสตร์และการทดลองที่ใช้หาการเข้ากันได้ อย่างเป็นเนื้อเดียวของพอลิเมอร์ผสม การทำให้เข้ากันได้ วิทยาการผสมของพอลิเมอร์ผสม ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติของพอลิเมอร์ผสม การประยุกต์พอลิเมอร์ผสมประเภทต่าง ๆ กรณีศึกษาในงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับพอลิเมอร์ผสม

Basic concepts of polymer blends. Thermodynamic theories and experimental determination of miscibility of polymer blends. Compatibilization. Rheology of polymer blends. Factors affecting polymer blend properties. Applications of various polymer blends. Case studies of current research in polymer blends.

622 516 การดัดแปรพื้นผิวและพอลิเมอร์ที่มีการปรับหมู่ฟังก์ชัน 3(3-0-6)
(Surface Modification and Functionalized Polymers)

แรงบนพื้นผิว การดัดแปรพื้นผิวของพอลิเมอร์โดยวิธีทางฟิสิกส์ ทางเคมีและทางชีวภาพ การกราฟต์บนพื้นผิวพอลิเมอร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพื้นผิวพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ที่พื้นผิว การประยุกต์งานพอลิเมอร์ที่มีการปรับหมู่ฟังก์ชันในทางเคมี ทางชีวการแพทย์ และทางเทคโนโลยีอื่น ๆ

Surface forces. Surface modification of polymers by physical, chemical and biological methods. Grafting on polymer surfaces. Characterization of polymer surfaces. Surface properties of polymers. Applications of functionalized polymers in chemical, biomedical and other technological applications.

622 517 **พอลิเมอร์แปรใช้ใหม่** 3(3-0-6)
(Polymer Recycling)

การจัดการปัญหาขยะพอลิเมอร์อย่างยั่งยืนด้วยแนวทางการลดการใช้ การใช้ซ้ำ การแปรใช้ใหม่และการเผาเพื่อพลังงาน การแยกจำพวกและการคัดแยกขยะพอลิเมอร์ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ การลดขนาดของขยะพอลิเมอร์แปรใช้ใหม่ กระบวนการหลอมขยะเทอร์โมพลาสติกนำมาแปรใช้ใหม่และการกรองการปนเปื้อน การจัดการขยะเทอร์โมเซตและขยะผสมจากพอลิเมอร์ กระบวนการแตกสลายสายโซ่พอลิเมอร์ด้วยความร้อนและด้วยตัวทำละลาย พลังงานจากขยะพอลิเมอร์แปรใช้ใหม่ กรณีศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์แปรใช้ใหม่ กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการนำพอลิเมอร์กลับมาแปรใช้ใหม่

Sustainable polymer waste management with the reduce, reuse, recycle and incineration approach. Sorting and separation of polymer wastes using various kinds of technology. Size reduction of recycled polymer waste. Melt processing of recycled thermoplastic wastes and contaminant filtration. Waste management of thermosets and commingled polymer wastes. Pyrolytic and solvolytic processes. Energy recovery from polymer wastes. Case studies of manufacturing of recycled polymer products. Laws and regulations related to polymer recycling.

622 518 **อีลาสโตเมอร์และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์** 3(3-0-6)
(Elastomers and Thermoplastic Elastomers)

อีลาสโตเมอร์ชนิดใหม่และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ในปัจจุบัน องค์ประกอบ สันฐานวิทยาศาสตร์ และการประยุกต์ของอีลาสโตเมอร์และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ นวัตกรรมของกระบวนการขึ้นรูปของอีลาสโตเมอร์ชนิดใหม่และเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ในปัจจุบัน

New elastomers and current thermoplastic elastomers. Composition, morphology, properties, and applications of elastomers and thermoplastic elastomers. Innovations in the fabrication process for new elastomers and current thermoplastic elastomers.

622 521 **วิธีการเชิงคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมพอลิเมอร์** 3(3-0-6)
(Applied Mathematical Methods for Polymer Engineering)

หลักการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการทำความเข้าใจและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาพอลิเมอร์ วิธีวิเคราะห์ที่ใช้ในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียดในของแข็ง กรณีศึกษากลศาสตร์ของของไหลที่เกี่ยวข้องกับวิทยากระแส สมการการถ่ายโอนมวลและพลังงาน สมบัติวิสโคอีลาสติกที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์สมการทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ประกอบด้วยวิธีการอัดและการฉีด

Mathematical principles for understanding and solving engineering problems in polymer studies. Analytical methods in polymer processing including stress-strain analysis in solids. Case studies of fluid mechanics concerning rheology, mass and energy transport equations, viscoelastic properties related to polymer processing. Mathematic models. Applications of mathematical equations in polymer processing including extrusion and injection molding.

- 622 522 **วิทยากระแสและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ขั้นสูง** 3(3-0-6)
(Advanced Rheology and Polymer Processing)
ความสัมพันธ์ระหว่างแรงเค้นและความเครียดในสมการเทนเซอร์สำหรับของแข็ง อีลาสติกและของไหลนิวโตเนียน แบบจำลองทางวิทยากระแสของของไหลที่ไม่เป็นนิวโตเนียน พื้นฐานเชิงทฤษฎีของเครื่องคาปิลารีรีโอมิเตอร์และเครื่องรีโอมิเตอร์แบบหมุน การฝึกปฏิบัติแปลความหมายของข้อมูลวิทยากระแส การประยุกต์แบบจำลองทางวิทยากระแสและกลศาสตร์ความต่อเนื่องในการอัดรีด การฉีดขึ้นรูป การเป่าฟิล์ม และการรีดแผ่นกรณีศึกษาในการใช้แบบจำลองทางวิทยากระแสสำหรับการออกแบบสกรูและหัวขึ้นรูป
Relationships between stress and strain in tensor equations for elastic solids and Newtonian fluids. Rheological models of non-Newtonian fluids. Theoretical basis of capillary and rotational rheometer. Practical interpretation of rheological data. Application of rheological model and continuum mechanics in extrusion, injection molding, blown film extrusion, and calendaring. Case studies of rheological model for screw and die design.
- 622 523 **ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายขั้นสูงในพอลิเมอร์** 3(3-0-6)
(Advanced Transport Phenomena in Polymers)
ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายและปฏิบัติการเฉพาะหน่วย ทบทวนหลักการถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อนและมวลสาร ความสำคัญของหลักการถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อน และมวลสารที่มีต่อกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ ปัญหาการถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อน และมวลสารพร้อมกัน ตัวอย่างการคำนวณในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์และกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนโมเมนตัม ความร้อน และมวลสาร กรณีศึกษางานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายขั้นสูงในพอลิเมอร์
Transport phenomena and unit operations. Review of principles of momentum, heat, and mass transfer. Importance of principles of momentum, heat, and mass transfer in polymer processing. Simultaneous momentum, heat and mass transfer problems. Examples of calculations in the polymer industry and processes involving momentum, heat, and mass transfer. Case studies of current research related to advanced transport phenomena in polymers.
- 622 524 **การจำลองพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ** 3(3-0-6)
(Computational Fluid Dynamics Simulation)
สมการพื้นฐานการเคลื่อนที่ของของไหล สมการการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อนและมวลสาร สภาวะค่าเริ่มต้นและขอบเขต เทคนิคการหาคำตอบเชิงตัวเลขบนคอมพิวเตอร์ การวาดแบบจำลอง การแบ่งบริเวณคำนวณ การกำหนดค่าสภาวะเริ่มต้นและสภาวะขอบเขต การแก้ปัญหาด้วยเทคนิคคำนวณเชิงตัวเลข การนำเสนอผลการจำลอง กรณีศึกษาการจำลองการไหลของของไหลแบบปั่นป่วน การไหลของของไหลที่อัดตัวได้ การจำลองการเผาไหม้ การไหลหลายวัฏภาค การไหลในคอลัมน์ฟลูอิดไดซ์ และการไหลของพอลิเมอร์เหลวในแม่พิมพ์
Fundamental equations of fluid motion. Momentum, heat, and mass transfer equations. Initial and boundary conditions. Numerical techniques using computers. Geometrical drawing. Meshing. Initial and boundary condition setting. Numerical solutions. Post-processing simulation results. Case studies of turbulence flow simulation, simulation of compressible flow, combustion simulation, multiphase flow, flow in fluidized columns, and flow of polymer melts in molds.

- 622 525 การควบคุมเชิงวิศวกรรมในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ 3(3-0-6)**
(Engineering Controls in Polymer Processing)
 เทคนิคของการควบคุมที่ใช้กับเครื่องมือและกระบวนการในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ ทฤษฎีการควบคุมแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและในการควบคุมระดับอุตสาหกรรมของอุตสาหกรรมการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การออกแบบการทดลองและการวิเคราะห์ในกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ เทคนิคในการทดสอบแบบพลศาสตร์ การควบคุมกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ การสร้างแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ในการอัดรีดและการฉีดขึ้นรูป ชนิดของตัวควบคุม ตัวแปลงสัญญาณ ตัวควบคุมในลำดับสุดท้าย ระบบปฏิสัมพันธ์และการประยุกต์
- Techniques of control applied to equipment and processes in polymer processing. Linear and nonlinear control theories. Industrial instruments for measurement and control in the polymer processing industry. Design of experiments and analysis of polymer processing. Dynamic testing techniques. Automatic process control. Modeling and process simulation in extrusion and injection molding. Types of controllers. Transducers. Final control elements. Interacting systems and their applications.
- 622 526 ต้นแบบรวดเร็ว 3(3-0-6)**
(Rapid Prototyping)
 การสร้างต้นแบบรวดเร็ว สเตอริโอลิโทกราฟี การพิมพ์ด้วยการซ้อนแผ่นวัสดุ การให้ความร้อนด้วยแสงเลเซอร์อย่างจำเพาะ การสร้างแบบจำลองด้วยการหลอมตกสะสม การบ่มจากผงอนุภาคให้เป็นของแข็ง กรณีศึกษาการสร้างต้นแบบรวดเร็ว
- Rapid prototyping. Stereolithography. Laminated object manufacturing. Selective laser sintering. Fused deposition modeling. Solid ground curing. Case studies of rapid prototyping.
- 622 531 พฤติกรรมเชิงกลของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)**
(Mechanical Behavior of Polymers)
 วิสโคอีลาสติกเชิงเส้น การคืบ การผ่อนคลายความเค้น ปรากฏการณ์เชิงกลแบบพลศาสตร์ หลักการของการซ้อนทับระหว่างเวลาและอุณหภูมิ ความเป็นอีลาสติกของยาง พฤติกรรมการแตกหักและการผิดรูปของวัสดุพอลิเมอร์ สันฐานวิทยาและการพิสูจน์เอกลักษณ์ กรณีศึกษางานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเชิงกลของพอลิเมอร์
- Linear viscoelasticity. Creep. Stress relaxation. Dynamic mechanical phenomena. Principles of time-temperature superposition. Rubber elasticity. Failure behavior and deformation of polymeric materials. Morphology and its characterization. Case studies of current research into the mechanical behavior of polymers.
- 622 532 สมบัติเชิงความร้อนและเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)**
(Thermal and Physical Properties of Polymers)
 สมบัติเชิงความร้อนของพอลิเมอร์ พฤติกรรมทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงเสียงและเชิงแสงของพอลิเมอร์ สมบัติการแพร่ของพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างพอลิเมอร์และสมบัติเชิงฟิสิกส์และเชิงความร้อน กรณีศึกษางานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเชิงความร้อนและเชิงฟิสิกส์ของพอลิเมอร์

Thermal properties of polymers. Electrical and magnetic behavior of polymers. Acoustic and optical properties of polymers. Diffusion properties of polymers. Relationships between the structure of a polymer and its thermal and physical properties. Case studies of current research into the thermal and physical behavior of polymers.

622 533 การแตกสลายของพอลิเมอร์และการทำให้พอลิเมอร์เสถียรขึ้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Polymer Degradation and Stabilization)

โครงสร้างและเสถียรภาพของพอลิเมอร์ การแตกสลายของพอลิเมอร์ด้วยความร้อน กลไกการแตกสลายของพอลิเมอร์ภายใต้สภาวะต่าง ๆ วิธีการเพิ่มเสถียรภาพของพอลิเมอร์โดยใช้สารเติมแต่งหรือเทคนิคอื่น การประยุกต์แนวคิดเหล่านี้ในอุตสาหกรรม งานวิจัยในปัจจุบัน

Polymer structure and stability. Thermal degradation of polymers. Degradation mechanisms of polymers under various conditions. Stabilization methods of those polymers using additives or other techniques. Application of these ideas in industry. Recent research.

622 534 การออกแบบผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ 3(3-0-6)
(Polymer Product Design)

หลักการและแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์จากกลศาสตร์วิศวกรรม สมบัติของพอลิเมอร์ และข้อพิจารณาทางกระบวนการขึ้นรูป การออกแบบและการดัดแปรรูปร่างและโครงสร้างของผลิตภัณฑ์สำหรับการใช้ข้อพิจารณาการออกแบบโครงสร้างและการประกอบ

Principles and product design concepts from engineering mechanics, polymer properties, and manufacturing considerations. Design and modification of product shape and structure for applications. Structural and assembly design considerations.

622 541 พอลิเมอร์จากชีวภาพและพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ 3(3-0-6)
(Biobased and Biodegradable Polymers)

แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับพอลิเมอร์จากชีวภาพและพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ การสังเคราะห์ สมบัติ และการประยุกต์พอลิเมอร์จากชีวภาพและพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ กระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ กรณีศึกษาในงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับพอลิเมอร์จากชีวภาพและพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

Basic concepts of biobased and biodegradable polymers. Synthesis, properties, and applications of biobased and biodegradable polymers. Biodegradation processes. Case studies of current research on biobased and biodegradable polymers.

622 542 วัสดุเชิงประกอบขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Composite Materials)

กลศาสตร์ของวัสดุเชิงประกอบ สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบด้วยอนุภาคโลหะ วัสดุเชิงประกอบโลหะ วัสดุเชิงประกอบชนิดเซรามิก วัสดุเชิงประกอบยาง วัสดุเชิงประกอบพลาสติก สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบด้วยเส้นใย สมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบแบบแผ่นซ้อน

Mechanics of composite materials. Mechanical properties of composites reinforced with metal particles. Metal matrix composites. Cermet composites. Rubber composites. Plastic composites. Mechanical properties of fiber reinforced composites. Mechanical properties of laminated composites.

622 543 สิ่งทอเทคนิค 3(3-0-6)
(Technical Textiles)

โครงสร้างเส้นใยและกระบวนการผลิตเส้นใยแบบพื้นฐาน เส้นใยเทคนิค กระบวนการผลิตเส้นใย เทคนิคแบบเส้นใยสั้น กระบวนการผลิตเส้นใยเทคนิคแบบใยยาวต่อเนื่อง สมบัติเชิงกลของเส้นใยเทคนิค สิ่งทอเทคนิค ที่ผลิตจากคาร์บอน โบรอน ซิลิกอนคาร์ไบด์ และเคฟลาร์ การผสมเส้นใย การย้อมและการปรับแต่งเส้นใยสมัยใหม่ เส้นใยที่มีการปรับสภาพผิวด้วยการห่อหุ้ม

Fiber structure and conventional processes. Technical fibers. Staple technical fiber production. Continuous technical fiber production. Mechanical properties of technical fibers. Technical textiles of carbon, boron, silicon carbide, and Kevlar. Fiber blending. Modern dyeing and finishing. Encapsulated surfaces modified fibers.

622 544 วัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน 3(3-0-6)
(Carbon Materials and Micro-/Nano-Technology)

แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับวัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน โครงสร้างในวัสดุ คาร์บอน สมบัติเชิงฟิสิกส์และเชิงเคมีของวัสดุคาร์บอน การสังเคราะห์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ และการใช้ของวัสดุ คาร์บอน กรณีศึกษาในงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวกับวัสดุคาร์บอนและเทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน

Basic concepts of carbon materials and micro-/nano-technology. Structure in carbon materials. Physical and chemical properties of carbon materials. Synthesis, characterization, and applications of carbon materials. Case studies of current research in carbon materials and micro-/nano-technology.

622 545 วัสดุชีวการแพทย์ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Biomedical Materials)

พอลิเมอร์ โลหะ เซรามิกส์ และวัสดุเชิงประกอบสำหรับวัสดุชีวการแพทย์ การจำแนกและสมบัติ วัสดุชีวการแพทย์แบบใหม่และการนำไปใช้ในงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ ไฮโดรเจล สายเปปไทด์ที่สามารถประกอบ ตัวเองได้ วัสดุปลูกถ่าย วัสดุโครงร่าง วิศวกรรมเนื้อเยื่อ ระบบนำส่งยาที่ใช้พอลิเมอร์ อุปกรณ์ที่มีโครงสร้างนาโน การ ปรับปรุงพื้นผิวสำหรับการนำไปใช้ทางชีววิทยา วัสดุและพื้นผิวที่เลียนแบบสิ่งมีชีวิต วัสดุหรือพื้นผิวที่ได้แรงบันดาลใจ จากสิ่งมีชีวิต การพิมพ์แบบสามมิติสำหรับใช้ในงานชีวการแพทย์ ความปลอดภัยในการใช้วัสดุ ความเข้ากันได้ทาง ชีวภาพของวัสดุกับเนื้อเยื่อ จรรยาบรรณการปลูกถ่ายอวัยวะ

Polymers, metals, ceramics, and composites for biomedical materials. Classification and properties. Novel biomedical materials and their uses in biomedical engineering. Hydrogels. Self-assembling peptides. Implant materials. Scaffolds. Tissue engineering. Polymeric drug delivery systems. Nanostructured devices. Surface modification for biological applications. Biomimetic materials and surfaces. Bioinspired materials and surfaces. 3D printing for biomedical applications. Safety concern for material usage. Biocompatibility of materials and tissues. Ethical issues of Implants.

- 622 551 นวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ 3(3-0-6)**
(Innovation and Entrepreneurship)
 แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม ที่มาของนวัตกรรมรูปแบบต่าง ๆ กระบวนการสร้างนวัตกรรมและ
 ประเด็นการบริหารที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมทางเทคโนโลยี แนวคิดการเป็นผู้ประกอบการในเชิงพาณิชย์ การสร้าง
 ธุรกิจและกระบวนการบริหารที่เกี่ยวข้อง
 Concepts of innovation. Various sources of innovation. Innovation process and
 related management issues in technological innovations. Concept of entrepreneurship for
 commercial applications. Business creation and related management processes.
- 622 552 การประกันคุณภาพ 3(3-0-6)**
(Quality Assurance)
 การประกันคุณภาพในธุรกิจ กระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์ แนวคิดรวบยอดของผลิตภัณฑ์ การ
 ออกแบบและการผลิตผลิตภัณฑ์ ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แนวทางการ
 บริหารเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มุมมองทางด้านคุณภาพ การเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ของคุณภาพ แนวคิด
 เทคนิคและระบบคุณภาพที่สำคัญ บทบาทและการประยุกต์ระบบประกันคุณภาพในการออกแบบและพัฒนา
 ผลิตภัณฑ์และการแข่งขันของผลิตภัณฑ์ การตลาด การวิจัยและพัฒนา การผลิต การตรวจสอบ การขายและบริการ
 หลังการขาย ระบบมาตรฐานการบริหารคุณภาพ
 Quality assurance in business. Product creation process. Product conceptualization.
 Product design and manufacturing. Relationship between production and quality of products.
 Management role for qualified products. Perspectives of quality. Paradigm shift in quality. Important
 quality concepts, techniques, and systems. Roles and applications of quality assurance in product
 design and development, and product competitiveness. Marketing. Research and development.
 Manufacturing. Inspection. Sales and after-sale service. Quality management system.
- 622 553 ระบบการผลิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)**
(Modern Manufacturing Systems)
 แนวคิดและระบบการผลิตสมัยใหม่ ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น ระบบการผลิตแบบลีน การผลิต
 สินค้าจำนวนมากตามคำสั่ง ระบบการผลิตที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ องค์กรเสมือน ระบบการผลิตที่ปรับตัวได้รวดเร็ว
 องค์กรแห่งการเรียนรู้ การเปรียบเทียบระบบการผลิตแบบดั้งเดิมกับระบบการผลิตสมัยใหม่ การประยุกต์เทคโนโลยี
 สารสนเทศและเครื่องมือที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในระบบการผลิต
 Modern manufacturing concepts and systems. Flexible manufacturing. Lean
 manufacturing. Mass customization. Computer-integrated manufacturing. Virtual organization.
 Agile manufacturing. Learning organizations. Comparison of traditional manufacturing and modern
 manufacturing systems. Application of information technology and computer-aided tools to
 manufacturing systems.
- 622 581 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1 3(3-0-6)**
(Selected Topics in Polymer Science and Engineering I)
 เรื่องคัดเฉพาะที่กำลังเป็นที่น่าสนใจทางวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์
 Current topics of interest in Polymer Science and Engineering.

- 622 582 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 2 3(3-0-6)**
(Selected Topics in Polymer Science and Engineering II)
 เรื่องคัดเฉพาะที่กำลังเป็นที่น่าสนใจทางวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ โดยเนื้อหาไม่ซ้ำกับ
 รายวิชา 622 581 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1
 Current topics of interest in Polymer Science and Engineering. Not the same as
 described in 622 581 Selected Topics in Polymer Science and Engineering I.
- 622 591 ระเบียบวิธีวิจัย 2(2-0-4)**
(Research Methodology)
เงื่อนไข: วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U
 จรรยาบรรณนักวิจัย ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหา แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยและ
 ตัวอย่างของงานวิจัย ขั้นตอนและการทำงานวิจัยอย่างมีระบบ การกำหนดหัวข้องานวิจัย การออกแบบการทดลอง
 การจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ การเตรียมข้อเสนอโครงการวิจัย การเตรียมรายงานวิจัย
 เทคนิคการนำเสนองานวิจัย ทักษะในการวิเคราะห์สำหรับการตอบป้องกัน การเผยแพร่ผลงานวิจัย การเขียนบทคัดย่อ
 การพัฒนาทักษะในการใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย
 Researchers' code of ethics. Creative thinking and problem-solving. Research
 concepts and examples of research. Systematic approaches to conducting research and the
 importance of each step in conducting successful research. Topic selection. Experimental design.
 Data collection. Analysis of data using quantitative and qualitative approaches. Research proposal
 preparation. Research report preparation. Presentation techniques. Analytical skills for defense.
 Publication of research. Abstract writing. Skills development in the use of research instruments.
- 622 592 สัมมนาสำหรับวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1 1(0-2-1)**
(Seminar in Polymer Science and Engineering I)
เงื่อนไข: วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U
 การอ่านบทความอย่างครอบคลุม การประมวลข้อมูลจากบทความวิจัยที่น่าสนใจและทันสมัยใน
 สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ การเรียบเรียงเนื้อหาจากบทความวิจัยที่คัดเลือกสำหรับการนำเสนอหน้า
 ชั้นเรียนด้วยภาษาอังกฤษ จรรยาบรรณและจริยธรรมของนักวิจัยในการอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหาในการนำเสนอ
 บังคับการเข้าร่วมสัมมนาและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์
 Comprehensive article reading. Compilation of information from interesting and up-
 to-date research articles in the field of Polymer Science and Engineering. Composition content from
 selected research articles for presentation in English in the class. Researcher's ethics and etiquette
 in citing references for presentations. Compulsory seminar attendance and submission of a full
 report.

622 691 วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า 36 หน่วยกิต
(Thesis)

วิชาบังคับก่อน: 622 591 ระเบียบวิธีวิจัย

622 592 สัมมนาสำหรับวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1

วิทยานิพนธ์งานวิจัยเฉพาะบุคคล ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์สำหรับนักศึกษาแผน ก แบบ ก 1

Individual research thesis under the supervision of a faculty member of the Polymer Science and Engineering for plan A-1.

622 692 วิทยานิพนธ์ มีค่าเทียบเท่า 12 หน่วยกิต
(Thesis)

วิชาบังคับก่อน: 622 591 ระเบียบวิธีวิจัย

622 592 สัมมนาสำหรับวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1

วิทยานิพนธ์งานวิจัยเฉพาะบุคคล ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์สำหรับนักศึกษาแผน ก แบบ ก 2

Individual research thesis under the supervision of a faculty member of Polymer Science and Engineering for plan A-2.

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง และข้อกำหนดเพิ่มเติมของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยผู้สำเร็จปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. มีระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรไม่เกิน 5 ปีการศึกษา
2. ได้ศึกษารายวิชาต่าง ๆ จำแนกตามแผนการศึกษา ดังนี้

2.1 แผน ก แบบ ก 1

- (1) ได้ศึกษารายวิชาต่าง ๆ และได้หน่วยกิตรวมครบถ้วน เป็นจำนวน 36 หน่วยกิต

ประกอบด้วย

(ก) วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า) 36 หน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาที่ได้ทำโครงการวิจัยตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นรายบุคคล ขณะศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในรายวิชา 611 493 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปิโตรเคมี 2 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง ในลักษณะการทำวิจัยเบื้องต้น (Preliminary) นักศึกษาสามารถใช้หัวข้อวิจัยรวมถึงผลการทดลองในระดับปริญญาตรี มาเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโทโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ได้ นอกจากนี้ หลักสูตรอนุญาตให้นักศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยจากระดับปริญญาตรี ในระดับปริญญาโทได้ แต่ทั้งนี้งานวิจัยดังกล่าวต้องเป็นงานวิจัยที่นักศึกษาคิดค้นขึ้นมาเอง หรือเป็นงานวิจัยที่อาจารย์ที่ปรึกษาที่ขอเปลี่ยนแปลงได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(2) นักศึกษาในแผน ก แบบ ก 1 ต้องเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร แต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ สำหรับผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาการพิจารณาทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่อง นอกจากนี้ นักศึกษาในแผนนี้ทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน รายวิชา 622 591 ระเบียบวิธีวิจัย และรายวิชา 622 592 สัมมนาสำหรับวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1 โดยจะต้องผ่านการประเมินผลการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 4 และ/หรือที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายหลัง

2.2 แผน ก แบบ ก 2

(1) ได้ศึกษารายวิชาต่าง ๆ และได้หน่วยกิตรวมครบถ้วน เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต ประกอบด้วย

(ก) วิชาบังคับ จำนวน	15 หน่วยกิต
(ข) วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
(ค) วิทยานิพนธ์ (มีค่าเทียบเท่า)	12 หน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาที่ได้ทำโครงการวิจัยตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นรายบุคคล ขณะศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในรายวิชา 611 493 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปิโตรเคมี 2 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง ในลักษณะการทำวิจัยเบื้องต้น (Preliminary) นักศึกษาสามารถใช้หัวข้อวิจัยรวมถึงผลการทดลองในระดับปริญญาตรี มาเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาโท โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ได้ นอกจากนี้ หลักสูตรอนุญาตให้นักศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยจากระดับปริญญาตรี ในระดับปริญญาโทได้ แต่ทั้งนี้งานวิจัยดังกล่าวต้องเป็นงานวิจัยที่นักศึกษาคิดค้นขึ้นมาเอง หรือเป็นงานวิจัยที่อาจารย์ที่ปรึกษาที่ขอเปลี่ยนแปลงได้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และ/หรือ

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกเสรี หรือเรียนในระบบ module ที่เป็นรายวิชาในหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ขณะศึกษาในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ และเมื่อเข้ามาศึกษาในหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์แล้ว ให้เทียบโอนหน่วยกิตของรายวิชาที่นักศึกษาได้เคยศึกษามาแล้ว มาเป็นรายวิชาในระดับปริญญาโท โดยต้องได้ระดับไม่ต่ำกว่า B เพื่อขอยกเว้นการศึกษารายวิชาในหลักสูตร หรือเทียบเท่ากันกับรายวิชาที่เคยศึกษามาแล้ว

(2) นักศึกษาในแผน ก แบบ ก 2 ต้องได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า พร้อมทั้งเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร แต่งตั้ง และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ โดยผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาการพิจารณาทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว อย่างน้อย 1 เรื่อง นอกจากนี้ นักศึกษาในแผนนี้ทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน รายวิชา 622 591 ระเบียบวิธีวิจัย และรายวิชา 622 592 สัมมนาสำหรับวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์ 1 โดยจะต้องผ่านการประเมินผลการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 4 และ/หรือที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายหลัง

3. ได้ระดับไม่ต่ำกว่า B หรือ ได้ S ในรายวิชาบังคับและรายวิชาบังคับเลือก และได้ระดับไม่ต่ำกว่า C ในรายวิชาเลือก

4. ได้ S ในการสอบภาษาต่างประเทศ หรือได้รับการยกเว้นการสอบภาษาต่างประเทศ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 ข้อ 32 และ/หรือที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายหลัง

5. มีคุณสมบัติอื่น ๆ ครบถ้วนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวดที่ 7 และ/หรือที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายหลัง