



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

1002231

เคมีพอลิเมอร์

Polymer Chemistry

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

สารบัญ

หมวดที่		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	5
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	6
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	7
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	11
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	15
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	16

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1002231	เคมีพอลิเมอร์	3(3-0-6)
	Polymer Chemistry	
	บูรพาวิชา : ไม่มี	
	ควบคู่ : ไม่มี	

คำอธิบายรายวิชา

เคมีอินทรีย์เบื้องต้น นิยามและลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์การสังเคราะห์พอลิเมอร์ การควบคุมน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ (แบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย แบบอิมัลชัน แบบแอนไอออนิก แบบแคทไอออนิก และแบบควบแน่น) โครงสร้างพอลิเมอร์ การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ การวิเคราะห์โครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์

Basic organic chemistry; definition and characteristics of polymers; polymer synthesis; mechanism and kinetics of polymerization reaction; polymer molecular weight control; polymerization techniques (bulk, solution, suspension, emulsion, anionic, cationic and condensation); polymer structure; copolymerization; analysis of structure and molecular weight of polymers

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
ประเภทของรายวิชา	บังคับ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย
อาจารย์ผู้สอนรายวิชา	อาจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย
	อาจารย์ ดร.กรกนก อุบลชลเขต

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1/65 ชั้นปีที่เรียน 2

5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
มิถุนายน 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นิสิตมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์เบื้องต้น นิยามและลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์การสังเคราะห์พอลิเมอร์ การควบคุมน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ (แบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย แบบอิมัลชัน แบบแอนอไออนิก แบบแคทไออนิก และแบบควบแน่น) โครงสร้างพอลิเมอร์ การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ และการวิเคราะห์โครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

เพื่อให้นิสิตมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับจลนศาสตร์การสังเคราะห์พอลิเมอร์ การควบคุมน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ เทคนิคการสังเคราะห์พอลิเมอร์ (แบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย แบบอิมัลชัน แบบแอนอไออนิก แบบแคทไออนิก และแบบควบแน่น) โครงสร้างพอลิเมอร์ การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ และการวิเคราะห์โครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

1. CLO1 นิสิตสามารถอธิบายเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์เบื้องต้นและลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์ได้
2. CLO2 นิสิตสามารถอธิบายเกี่ยวกับการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่างๆ และกลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์การสังเคราะห์พอลิเมอร์ได้
3. CLO3 นิสิตสามารถอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนและเทคนิคการเตรียมพอลิเมอร์ และการควบคุมน้ำหนักของพอลิเมอร์ได้
4. CLO4 นิสิตสามารถอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างพอลิเมอร์ การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ และการวิเคราะห์โครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ได้
5. CLO5 นิสิตสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของตนเองและใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายได้
6. CLO6 นิสิตมีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

1. อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษานิสิตเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ (เฉพาะนิสิตที่ต้องการ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
2. นิสิตนัดวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1002231 เคมีพอลิเมอร์		●			○		●					●	○		●

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1002231 เคมีพอลิเมอร์			●	○				●	○	

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

- ELO 1 มีจรรยาบรรณทางด้านวิชาการและวิชาชีพ
- ELO 2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- ELO 3 สามารถนำความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และความรู้เฉพาะทางด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้
- ELO 4 สามารถระบุปัญหา คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ได้อย่างเป็นระบบ
- ELO 5 สามารถพัฒนาหรือสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับชุมชนและสังคมได้อย่างเหมาะสม
- ELO 6 สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและสังคมได้
- ELO 7 รู้จักบทบาท หน้าที่ มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับกลุ่มคนได้หลากหลาย
- ELO 8 สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ รวมถึงการใช้สื่อต่าง ๆ ในการสื่อสารกับผู้อื่นได้
- ELO 9 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนางาน สามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้
- ELO 10 สามารถเป็นผู้ประกอบการหรือประกอบวิชาชีพอิสระได้

ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

1. CLO1 นิสิตสามารถอธิบายเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์เบื้องต้นและลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์ได้
2. CLO2 นิสิตสามารถอธิบายเกี่ยวกับการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบต่างๆ และกลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนศาสตร์การสังเคราะห์พอลิเมอร์ได้
3. CLO3 นิสิตสามารถอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนและเทคนิคการเตรียมพอลิเมอร์ และการควบคุมน้ำหนักของพอลิเมอร์ได้
4. CLO4 นิสิตสามารถอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างพอลิเมอร์ การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ และการวิเคราะห์โครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ได้
5. CLO5 นิสิตสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของตนเองและใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายได้
6. CLO6 นิสิตมีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา

ตารางความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต		
● 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	2	6
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์		
1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม		
○ 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	1,2	6
2. ด้านความรู้		
2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี		
● 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	3	1,2,3,4
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น		
2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้		
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		
● 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	4	3,4
○ 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4, 5	3,5
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		
● 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	9	5
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ		
● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	7	5,6
○ 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	7	6
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
สารสนเทศ		
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		
● 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	9	5
○ 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	8	5
5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้		

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
CLO1, CLO2, CLO3, CLO4	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint หรือสื่ออื่น ๆ - การศึกษาตัวอย่างในชั้นเรียน - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด	- พฤติกรรมในชั้นเรียน - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - สอบย่อย - สอบกลางภาค - สอบปลายภาค
CLO5	- มอบหมายงานตามหัวข้อที่กำหนด	- งานที่ได้รับมอบหมาย
CLO6	- เวลาในการส่งแบบฝึกหัด - เวลาในการเข้าชั้นเรียน	- การตรงต่อเวลา - จำนวนการส่งแบบฝึกหัดและเข้าชั้นเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1-2	- แนะนำรายวิชา - หน่วยที่ 1 เคมีอินทรีย์เบื้องต้น	6	0	- ชี้แจงเนื้อหาในรายวิชา แผนการสอน และการวัด/ ประเมินผล - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอน อื่น ๆ - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด	อาจารย์ ดร. กรกนก อุบล ชลเขต
3	- หน่วยที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ พอลิเมอร์ (นิยาม ลักษณะสำคัญ พันธะเคมี และ ประเภทของพอลิเมอร์)	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอน อื่น ๆ - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด	อาจารย์ ดร. กรกนก อุบล ชลเขต
4	- หน่วยที่ 3 น้ำหนักโมเลกุลของ พอลิเมอร์ (น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยตามจำนวน น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยตามน้ำหนัก น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยตามความหนืด และวิธีการหาน้ำหนักโมเลกุลของ พอลิเมอร์)	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอน อื่น ๆ - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - งานที่รับมอบหมาย	อาจารย์ ดร. กรกนก อุบล ชลเขต
5-7	- หน่วยที่ 4 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ แบบขั้น (อัตราการเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น ระดับ ขั้นเฉลี่ยของการเกิดพอลิเมอร์โดย จำนวน การควบคุมน้ำหนักโมเลกุล ของการเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น การ คำนวณที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม น้ำหนักโมเลกุล และการกระจายตัว ของน้ำหนักโมเลกุล)	9	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอน อื่น ๆ - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - งานที่รับมอบหมาย	อาจารย์ ดร. กรกนก อุบล ชลเขต

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
8-9	- หน่วยที่ 5 การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบลูกโซ่ (การเกิดพอลิเมอร์แบบลูกโซ่อนุมูลอิสระ จลนศาสตร์การเกิดพอลิเมอร์แบบลูกโซ่อนุมูลอิสระ น้ำหนักโมเลกุลโดยเฉลี่ยของการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระ เทอร์โมไดนามิกส์ของการเกิดพอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระ และการยับยั้งและการหน่วงปฏิกิริยา)	6	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอนอื่น ๆ - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - งานที่รับมอบหมาย	อาจารย์ ดร. กรกนก อุบลชลเขต
10	สอบกลางภาค (5-9 ก.ย. 65)				
10-11	- หน่วยที่ 6 การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบแอนไอออนิกและแบบแคทไอออนิก (กลไก และตัวเร่ง จลนศาสตร์ในการเกิดพอลิเมอร์แบบแอนไอออนิก กลไก และจลนศาสตร์ในการเกิดพอลิเมอร์แบบแคทไอออนิก)	6	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอนอื่น ๆ - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - งานที่รับมอบหมาย	อาจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย
12	- หน่วยที่ 9 โครงสร้างของโคพอลิเมอร์ (ความหมายของอัตราส่วนความว่องไว ชนิดของโคพอลิเมอร์จำแนกตามอัตราส่วนความว่องไว องค์ประกอบของโคพอลิเมอร์ในเวลาต่าง ๆ และการหาอัตราส่วนความว่องไวของมอนอเมอร์)	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอนอื่น ๆ - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด	อาจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย
13-14	- หน่วยที่ 10 เทคนิคการเตรียมโคพอลิเมอร์ (แบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย แบบอิมัลชัน และชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมพอลิเมอร์)	6	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอนอื่น ๆ - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - งานที่รับมอบหมาย	อาจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย
15	- หน่วยที่ 11 สมบัติของพอลิเมอร์ (ความเป็นผลึก เชิงกล เชิงความร้อน และความสามารถในการละลาย)	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอนอื่น ๆ	อาจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด - งานที่ได้รับมอบหมาย	
16	- หน่วยที่ 12 การใช้งานพอลิเมอร์ (สมบัติทางกายภาพ และการประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์ พลาสติก เส้นใย อีลาสโตเมอร์ และสารยึดติด)	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้สื่อ Power point หรือสื่อการสอนอื่น ๆ - ระดมความคิด - ถาม-ตอบ - แบบฝึกหัด	อาจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย
17-18	สอบปลายภาค (31 ต.ค. 65 – 11 พ.ย. 65)				
รวม		45	0		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

แบบฝึกหัด สอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ¹	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	
CLO1, CLO2, CLO3	แบบฝึกหัด	10	85
CLO4	การสอบย่อย	15	
	การสอบกลางภาค	30	
	การสอบปลายภาค	30	
CLO5	งานที่ได้รับมอบหมาย	10	
CLO6	การส่งแบบฝึกหัด การเข้าชั้นเรียน พฤติกรรมในชั้นเรียน	5	
รวม		100	

(2) การให้เกรดและการตัดสินผล

เกรด		เกณฑ์คะแนน
A	\geq	80.0
B ⁺	\geq	75.0
B	\geq	70.0
C ⁺	\geq	65.0
C	\geq	60.0
D ⁺	\geq	55.0
D	\geq	50.0
F	\geq	0

(3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มี

3. การอุทธรณ์ของนิสิต

ตามประกาศของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่เว็บไซต์ <https://www.engineering.tsu.ac.th>

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่น ๆ

-

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- PowerPoint ประกอบการบรรยาย หรือสื่อการสอนอื่น ๆ
- ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์. (2527). เคมีโพลิเมอร์พื้นฐาน (Basic Polymer Chemistry). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อโนดาห์ รัชเวทย์. (2555). โพลิเมอร์ (Polymer). กรุงเทพฯ : ดวงกมล.
- สมศักดิ์ วรมงคลชัย. (2548). เทคโนโลยีโพลิเมอร์ 1. กรุงเทพฯ: บุ๊คเน็ต.
- ทรงภู อุตรา. วิทยาศาสตร์โพลิเมอร์. อุตรธานี: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.
- Carraher, C. E. (2010). Introduction to Polymer Chemistry (2nd Edition). Boca Raton: CRC Press.
- Bahadur, P. and Sastry, N.V. (2005). Principles of Polymer Science. Oxford: Alpha Science International.
- Challa, G. (1993). Polymer Chemistry: An Introduction. New York: Ellis Horwood.
- Stevens, M. P. (1975). Polymer Chemistry: An Introduction. London: Addison-Wesley.

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- หนังสือภาษาไทย/ภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อในประมวลรายวิชา

3. ทรัพยากรอื่น ๆ (ถ้ามี)

- เว็บไซต์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อในประมวลรายวิชา

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

ให้นิสิตทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชาด้วยการประเมินการจัดการเรียนการสอนประจำภาคเรียน และการประเมินผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ทำการประเมินการสอน โดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จากการสังเกตขณะสอน และทำการสัมภาษณ์ตัวแทนนิสิต

3. การปรับปรุงการสอน

- หลักสูตรกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงกลยุทธ์และวิธีการสอนจากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา แล้วจัดทำรายงานรายวิชาตามรายละเอียดที่ สกอ. กำหนดทุกภาคการศึกษา
- กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนเข้ารับการฝึกอบรมกลยุทธ์การสอน/การวิจัยในชั้นเรียน และมอบหมายให้อาจารย์ผู้สอนรายวิชาที่มีปัญหา ทำวิจัยในชั้นเรียนอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 รายวิชา
- มีการประชุมอาจารย์ผู้สอนของหลักสูตรเพื่อหารือปัญหาการเรียนรู้ของนิสิตและหาแนวทางแก้ไข

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

หลักสูตรมีคณะกรรมการประเมินการสอนทำหน้าที่ทบทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชาโดยการสุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชาภายในรอบเวลาของหลักสูตร

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

หลักสูตรมีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจาก

- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต
- ผลการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนของหลักสูตร
- การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน

ภายหลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอน และกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชาเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป