OBE.3 รายละเอียดของรายวิชา (AUN-QA)

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา : 4022206
ภาษาไทย : พอลิเมอร์และยางธรรมชาติ
ภาษาอังกฤษ : Polymer and Natural Rubber

2. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

(ภาษาไทย) ศึกษาคุณสมบัติกายภาพและทางเคมีของพอลิเมอร์ กระบวนการพอลิเมอไรเซชัน สมบัติเชิงกลและเชิงความร้อนของพอลิเมอร์ การขึ้นรูปพอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของยางธรรมชาติ การรักษาสภาพน้ำยาง กระบวนการผลิตยางก้อนถ้วย ยางแผ่น และยางแท่ง คุณลักษณะเชิงกลของยาง วิธีการทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์ สารเคมียางและการแปรรูปยาง

(ภาษาอังกฤษ) Study of physical and chemical properties of polymers; polymerization; mechanical and thermal properties of polymers; polymer processing; physical and chemical properties of natural rubber; preservation of natural rubber latex; manufacturing of cup lump, rubber sheets and block rubber; mechanical properties of rubber; test method for Standard Thai Rubber; rubber chemicals and rubber processing

3. จำนวนหน่วยกิต 3 (3-0-6)

4. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา วิชาบังคับ

5. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

ชื่อ – สกุล	วุฒิการศึกษา	จำนวนชั่วโมง	ภาระงาน
1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปฏิมา จันทร์นวล	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)	-30	ร้อยละ 50
2. อาจารย์ ดร.บัวลอย จันผกา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ)	-30	ร้อยละ 50

6. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

6.1 ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 2
6.2 จำนวนผู้เรียน 5 คน จำนวน 1 หมู่เรียน

7. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) -ไม่มี-
8. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) -ไม่มี-
9. รายวิชาบูรณาการ (Integrated Course) -ไม่มี-
10. สิ่งที่ปรับปรุงแก้ไขจากการสอนครั้งที่ผ่านมา -ไม่มี-
11. วันที่คณะกรรมการรายวิชาให้ความเห็นชอบ 19 ตุลาคม 2569
12. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 17 ตุลาคม 2569

หมวดที่ 2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา
(Course-level Learning Outcomes: CLOs)

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

CLO 1 : อธิบายทฤษฎีเกี่ยวกับพอลิเมอร์และยางธรรมชาติได้
CLO 2 : ฝึกหัดการนาเสนอการใช้ประโยชน์จากพอลิเมอร์และยางธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง
CLO 3 : แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย
CLO 4 : แสดงออกถึงการทางานเป็นทีม มีความรับผิดชอบต่อตนเอง

2. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

PLOs / CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4
PLO 2 : สื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อการเรียนรู้และการใช้งานในชีวิตประจำวันได้ (S)		✓		
PLO 3 : เห็นคุณค่าและแสดงพฤติกรรมความเป็นพลเมืองดี การมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ ภาวะผู้นำ ทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมและหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น (C)			✓	
PLO 4 : อธิบาย แนวคิด ทฤษฎี และหลักพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเคมี ได้อย่างถูกต้อง (K)	✓			
PLO 7 : แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย และเคารพในสิทธิของผู้อื่น (E)				✓

หมายเหตุ : ให้ใส่เครื่องหมายถูก (✓) รายการที่มีความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี / CLOs : ความรู้ (K, Knowledge) ทักษะ (S, Skills) จริยธรรม (E, Ethics) ลักษณะบุคคล (C, Character)

ตารางที่ 1: ความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชา และ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)

หมวดวิชา รหัสและชื่อรายวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
4022206 พอลิเมอร์และยางธรรมชาติ		●	O	●			O	

หมวดที่ 3 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
1	CLO1 CLO3 CLO4	นิยามและโครงสร้างพื้นฐานของพอลิเมอร์ - แนะนำรายวิชา - คำนิยามและประเภทของพอลิเมอร์ - การคำนวณน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ย	3	-	1) สามารถอธิบายคำนิยาม คำนวณน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยและจำแนกประเภทพอลิเมอร์ตามโครงสร้างและแหล่งกำเนิดได้ (PLO 4) 2) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบต่อตนเองในการทำแบบฝึกหัดคำนวณ (PLO 3, PLO 7) 3) ร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนคำตอบการคำนวณน้ำหนักโมเลกุลในชั้นเรียน (PLO 2)	TLA: การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ สื่อที่ใช้: PowerPoint, ใบงานโจทย์ปัญหาคำนวณ การประเมินผล: ตรวจใบงานโจทย์คำนวณ และแบบสังเกตพฤติกรรม - ผู้สอนชี้แจงแผนการสอน เกณฑ์การวัดและประเมินผล และอธิบายนิยาม โครงสร้าง และสูตรคำนวณน้ำหนักโมเลกุลพอลิเมอร์ - นักศึกษาฝึกปฏิบัติคำนวณโจทย์น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยเป็นรายบุคคล - นำเสนอและเฉลยแนวคิดการคำนวณร่วมกันในชั้นเรียน	ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล
2	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	การจำแนกประเภทและสมบัติทางกายภาพ - การจัดเรียงตัวของสายโซ่และโคพอลิเมอร์ - ความเป็นผลึกของพอลิเมอร์ - รหัสรีไซเคิลพลาสติก 7 ประเภท	3	-	1) อธิบายการจัดเรียงตัวของสายโซ่ โครงสร้างโคพอลิเมอร์ และความเป็นผลึกของพอลิเมอร์ได้ (PLO 4) 2) จำแนกประเภทพลาสติกตามรหัสรีไซเคิลและการใช้งานในชีวิตประจำวันได้ (PLO 2) 3) ร่วมกันตรวจสอบและอภิปรายการเลือกใช้พลาสติกโดยแสดงออกถึงความซื่อสัตย์และมีระเบียบวินัย (PLO 3, PLO 7)	TLA: การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ สื่อที่ใช้: PowerPoint ตัวอย่างผลิตภัณฑ์พลาสติก การประเมินผล: ประเมินความถูกต้องจากการจำแนกผลิตภัณฑ์ และแบบสังเกตพฤติกรรม - ผู้สอนอธิบายโครงสร้างสายโซ่ ความเป็นผลึก และสัญลักษณ์รีไซเคิลของพลาสติก - นักศึกษาแบ่งกลุ่มตรวจสอบและวิเคราะห์สัญลักษณ์รีไซเคิลของบรรจุภัณฑ์พลาสติกจริงในชีวิตประจำวัน - นำเสนอผลการจำแนกและแนวทางการใช้งานพลาสติกแต่ละประเภท	ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
3	CLO1 CLO3 CLO4	สมบัติทางกายภาพและเชิงกลของพอลิเมอร์ - กระบวนการละลายและการบวมตัว - สมบัติเชิงกลและกราฟความเค้น-ความเครียด (Stress-Strain)	3	-	1) อธิบายกระบวนการละลาย การบวมตัว และตีความกราฟความเค้น-ความเครียดของพอลิเมอร์ได้ (PLO 4) 2) บอกความแตกต่างของสมบัติเชิงกลพอลิเมอร์แต่ละประเภทจากการอ่านกราฟได้ (PLO 2) 3) ร่วมกันอภิปรายและทำใบงานวิเคราะห์กราฟ โดยแสดงออกถึงความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบต่อตนเอง (PLO 3, PLO 7)	TLA: การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ สื่อที่ใช้: PowerPoint, ใบงานวิเคราะห์กราฟ การประเมินผล: ตรวจใบงาน Stress-Strain และแบบสังเกตพฤติกรรม - ผู้สอนอธิบายหลักการละลาย การบวมตัว และลักษณะของกราฟความเค้น-ความเครียด - นักศึกษาแบ่งกลุ่มวิเคราะห์และตีความข้อมูลจากตาราง - นำเสนอผลการวิเคราะห์โจทย์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน	ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล
4	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันและสารเติมแต่งในอุตสาหกรรม - กลไกการเกิดพอลิเมอร์แบบขั้นและแบบลูกโซ่ - ชนิดและหน้าที่ของสารเติมแต่งในพลาสติก	3	-	1) เปรียบเทียบกลไกการเกิดพอลิเมอร์แบบขั้นและแบบลูกโซ่ พร้อมระบุหน้าที่ของสารเติมแต่งในพลาสติกได้ (PLO 4) 2) บอกแนวทางการเลือกใช้สารเติมแต่งให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์พลาสติก โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ (PLO 2, PLO 3) 3) อภิปรายร่วมกันถึงบทบาทของสารเติมแต่งในอุตสาหกรรม โดยแสดงออกถึงความรับผิดชอบและซื่อสัตย์ (PLO 7)	TLA: การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ สื่อที่ใช้: PowerPoint, ตัวอย่างชิ้นงานพลาสติก, ใบงาน การประเมินผล: ตรวจใบงานเปรียบเทียบกลไกการเกิดพอลิเมอร์ และแบบสังเกตพฤติกรรม - ผู้สอนอธิบายกลไกปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันและสมบัติของสารเติมแต่งชนิดต่างๆ - นักศึกษาร่วกันอภิปรายการเลือกใช้สารเติมแต่งในชิ้นงานพลาสติก	ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล
5	CLO1 CLO3 CLO4	ระบบถังปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการผลิตพอลิเอทิลีน - หลักการทำงานของถังปฏิกิริยา (Reactor) - กระบวนการผลิตพอลิเอทิลีนในอุตสาหกรรม	3	-	1) อธิบายหลักการทำงานของถังปฏิกิริยาเคมีและเปรียบเทียบกระบวนการผลิตพอลิเอทิลีนได้ (PLO 4) 2) บอกความแตกต่างของพอลิเอทิลีนที่ได้จากแต่ละกระบวนการผลิตและการนำไปใช้งานได้ (PLO 2) 3) ร่วมกันอภิปรายแผนผังกระบวนการผลิต โดยแสดงออกถึงความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบต่อตนเอง (PLO 3, PLO 7)	TLA: การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ สื่อที่ใช้: PowerPoint, แผนภาพถังปฏิกรณ์และผังกระบวนการผลิต, ใบงาน การประเมินผล: ตรวจใบงานกระบวนการผลิตและถังปฏิกรณ์ และแบบสังเกตพฤติกรรม	

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						- ผู้สอนอธิบายหลักการทำงานของถังปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการผลิตพอลิเอทิลีน - นักศึกษาเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของกระบวนการผลิตแต่ละแบบ	
6	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	กระบวนการขึ้นรูปพลาสติก - เทคโนโลยีการขึ้นรูปพลาสติกแบบต่างๆ (Extrusion, Injection, Blow Molding ฯลฯ)	3		1) อธิบายหลักการและขั้นตอนของเทคโนโลยีการขึ้นรูปพลาสติกแต่ละวิธีได้ (PLO 4) 2) วิเคราะห์และเลือกกระบวนการขึ้นรูปให้เหมาะสมกับลักษณะผลิตภัณฑ์พลาสติกได้ (PLO 2) 3) อภิปรายร่วมกันถึงขั้นตอนการขึ้นรูปในโรงงาน โดยแสดงออกถึงความซื่อสัตย์และมีระเบียบวินัย (PLO 3, PLO 7)	TLA: การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ และกิจกรรมอภิปราย สื่อที่ใช้: PowerPoint, วิดีโอจำลองและสาธิตกระบวนการขึ้นรูป การประเมินผล: ประเมินจากการอภิปรายตอบคำถาม และแบบสังเกตพฤติกรรม - ผู้สอนอธิบายหลักการและขั้นตอนของเทคโนโลยีการขึ้นรูปพลาสติกผ่านสื่อวิดีโอ - นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เหตุผลในการเลือกวิธีขึ้นรูป	ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล
7	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	กระบวนการขึ้นรูปพลาสติก - กิจกรรมนำเสนอการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์	3	-	1) อธิบายวิธีการขึ้นรูปพลาสติก (PLO 4) 2) นำเสนอแนวคิดการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์และการจัดการขยะพลาสติกที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้อย่างถูกต้อง (PLO 2, PLO 3) 3) อภิปรายร่วมกันและซักถามผลงานนำเสนอ โดยแสดงออกถึงความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ (PLO 7)	TLA: บรรยายสรุปและการกรณีศึกษา/นำเสนอผลงาน สื่อที่ใช้: PowerPoint, แบบประเมินการนำเสนอผลงาน การประเมินผล: แบบทดสอบย่อย, แบบประเมินการนำเสนอ และแบบสังเกตพฤติกรรม - ผู้สอนสรุปกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกและการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์และชี้แจงเกณฑ์การนำเสนอ - นักศึกษาค้นคว้าและจัดทำสื่อนำเสนอหัวข้อการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ - นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและร่วมกันอภิปรายซักถาม	ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
8	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ทดสอบกลางภาค	1 ชม 30 นาที	-			ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล
9-10	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	ยางธรรมชาติ กล่าวถึง - ความรู้พื้นฐาน - ลักษณะของยาง - ยางธรรมชาติ (ยางพารา ยางวายยูเล่ ฯ) - ยางดิบ และยางวัลคาไนซ์	6	6	1) สามารถอธิบายลักษณะของยางธรรมชาติแต่ละชนิดได้ และนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของยางธรรมชาติแต่ละชนิดได้ (PLO2, PLO 4) 2) แสดงออกถึงพฤติกรรมของความเป็นระเบียบและซื่อสัตย์ (PLO 3) 3) อภิปรายกลุ่ม เกี่ยวกับความแตกต่างของยางแต่ละชนิด (PLO7)	**TLA:** การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ **สื่อที่ใช้:** PowerPoint, วีดิโอ, ตัวอย่างยางธรรมชาติ **การประเมินผล:** แบบฝึกหัด และแบบสังเกตพฤติกรรม - ผู้สอนใช้อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปและลักษณะเฉพาะของยางธรรมชาติแต่ละชนิด โดย PowerPoint, วีดิโอ กรณีศึกษา - ถามตอบ มีแบบฝึกหัดให้ทำ - นักศึกษาแบ่งกลุ่มวิเคราะห์ข้อแตกต่างของยางแต่ละชนิด - นำเสนอข้อมูลจากการอภิปรายกลุ่ม	อ.ดร.บัวลอย จันผกา
11	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- คุณลักษณะเชิงกลของยาง เช่น ความทนต่อแรงดึง ความทนทานต่อการฉีกขาด การกระดอน เป็นต้น	3	3	1) อธิบายและบอกความแตกต่างของคุณลักษณะเชิงกลของยางดิบและยางวัลคาไนซ์ได้ (PLO 4) 2) บอกลักษณะการใช้ประโยชน์ของยางวัลคาไนซ์ได้ (PLO 2) 3) ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันนำเสนอความแตกต่างของยางดิบและยางวัลคาไนซ์ โดยแสดงออกถึงความซื่อสัตย์มีระเบียบด้วย (PLO3, PLO7)	**TLA:** การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ **สื่อที่ใช้:** PowerPoint, แบบฝึกข้อคำถามจากประเด็นความแตกต่างของสมบัติเชิงกลของยางดิบและยางวัลคาไนซ์ **การประเมินผล:** แบบสังเกตพฤติกรรม -ผู้สอนบอกลักษณะของสมบัติเชิงกล และบอกความแตกต่างของสมบัติของยางดิบและยางวัลคาไนซ์ - นักศึกษาแบ่งกลุ่มอภิปรายสมบัติเชิงกลในกรณีการใช้งานในลักษณะต่างๆ - นำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	อ.ดร.บัวลอย จันผกา
12 - 13	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	- กระบวนการผลิตยางแห้งต่าง ๆ และผลิตภัณฑ์จากยางแห้ง (ผลิตยางก้อนถ้วย ยางแผ่น และยางแท่ง ฯ)	6	6	1) อธิบายกระบวนการผลิตยางแห้ง น้ำยางข้น และกระบวนการจัดการของเสีย (PLO 4) 2) บอกแนวทางการเลือกและการใช้ประโยชน์ ของยางแห้ง น้ำยางข้น ในแต่ละรูปแบบที่มีความแตกต่างกัน	**TLA:** การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ กิจกรรม Think-pair-share	อ.ดร.บัวลอย จันผกา

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
		- กระบวนการผลิตน้ำยางข้น และผลิตภัณฑ์จากน้ำยางข้น - กระบวนการจัดการของเสียและกระบวนการหมุนเวียนของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม			โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้ ซึ่งแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ต่อผู้อุปโภค (PLO2, PLO3) 3) อภิปรายร่วมกันถึงแนวทางการใช้ประโยชน์ และจัดการของเสียจากกระบวนการผลิตยางแห้ง และน้ำยางข้น (PLO7)	**สื่อที่ใช้:** PowerPoint แบบฝึกข้อคำถามจากประเด็นความแตกต่างของสมบัติยางแห้ง และน้ำยางข้น **การประเมินผล:** แบบสังเกตพฤติกรรม -ผู้สอนบอกลักษณะของยางแห้ง น้ำยางข้น บอกแนวทางการจัดการของเสีย - นักศึกษาแบ่งกลุ่มอภิปรายการใช้ประโยชน์และการจัดการของเสีย - นำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม สมาชิกกลุ่มที่ 1 การใช้ประโยชน์ สมาชิกกลุ่มที่ 2 การจัดการของเสีย	
14	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	วิธีการทดสอบตามมาตรฐานยางแท่งเอสทีอาร์	3	3	1) อธิบายคุณลักษณะของยางแท่งตามมาตรฐานเอสทีอาร์ (PLO 4) 2) บอกวิธีการทดสอบและนำข้อมูลจากการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบเอสทีอาร์ โดยเน้นให้คำนึงถึงประโยชน์ของผู้ใช้ ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ต่อผู้อุปโภค (PLO2, PLO3) 3) อภิปรายร่วมกันถึงลักษณะการใช้งานของยางแท่งและแนวทางการประยุกต์ใช้ยางแท่งมาตรฐาน (PLO7)	**TLA:** การบรรยายแบบปฏิสัมพันธ์ กิจกรรมอภิปราย **สื่อที่ใช้:** PowerPoint, วิดีโอการผลิตยางแท่งมาตรฐาน **การประเมินผล:** แบบสังเกตพฤติกรรม -ผู้สอนบอกลักษณะของยางแท่งมาตรฐานเอสทีอาร์ - นักศึกษาแบ่งกลุ่มประโยชน์และลักษณะของมาตรฐานเอสทีอาร์ - นำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม สมาชิกกลุ่มที่ 1 การทดสอบตามมาตรฐานเอสทีอาร์ สมาชิกกลุ่มที่ 2 การประยุกต์ใช้ยางแท่งมาตรฐาน	อ.ดร.บัวลอย จันผกา
15	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	สารเคมียางและการแปรรูปยาง	3	3	1) อธิบายคุณลักษณะและสมบัติของสารเคมียางแต่ละชนิด (PLO 4) 2) บอกวิธีการแปรรูปยาง โดยเน้นถึงลักษณะการใช้งานที่เป็นประโยชน์จริงกับผู้อุปโภค (PLO2, PLO3) 3) อภิปรายร่วมกันถึงลักษณะการปรับเปลี่ยนสูตรการผสมยาง (PLO7)	**TLA:** บรรยายและการกรณีศึกษาการใช้ยางในแต่ละสูตรของการแปรรูป **สื่อที่ใช้:** PowerPoint, วิดีโอ และงานนำเสนอ **การค้นคว้า:** นศ.เลือกหัวข้อที่สนใจในการศึกษาเกี่ยวกับสูตรการแปรรูปยาง	อ.ดร.บัวลอย จันผกา

สัปดาห์ที่	CLO	หัวข้อเรื่อง/รายละเอียด	จำนวน ชม.		วัตถุประสงค์รายหัวข้อ (Lesson Learning Outcome; LLO)	การจัดกระบวนการเรียนรู้/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			กิจกรรมในชั้นเรียน	ฝึกปฏิบัติ			
						การประเมินผล: แบบประเมินการนำเสนอ	
16		ทดสอบปลายภาค	2	2		**TLA:** การทดสอบ **สื่อที่ใช้:** ข้อสอบแบบเลือกตอบ **การประเมินผล:** แบบเฉลย	อาจารย์แต่งตั้งตามประกาศของมหาวิทยาลัย
		รวม	**30**	**30**			

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO) ที่สอดคล้องกับปรัชญาการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย

"บัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เป็นผู้นำด้านวิชาการและวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม สร้างสรรค์ภูมิปัญญาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน"

นำปรัชญาการศึกษาด้าน	รายวิชา	กิจกรรม
เป็นผู้นำด้านวิชาการและวิชาชีพ	4022206 พอลิเมอร์และยางธรรมชาติ	รายวิชาพอลิเมอร์และยางธรรมชาติจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางพอลิเมอร์และยางธรรมชาติเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความเป็นผู้นำด้านวิชาการและวิชาชีพ โดยผู้เรียนได้จัดทำสื่อวิเคราะห์และกรณีศึกษา นักศึกษาเข้าใจมาตรฐานเอสทีอาร์ นักศึกษานำเสนอหัวข้อวิชาการเกียวกับการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์และยางธรรมชาติ มุ่งเน้นให้นักศึกษามีความซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตัวเองและสามารถทำงานเป็นทีมได้ โดยมีการมอบหมายให้นักศึกษามีศึกษาสามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาชุมชนและท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับปรัชญาการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

3. การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมหรือสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของหลักสูตร

3.1 มีความรู้ และต่อยอดองค์ความรู้ออกแบบตามแนวทาง Active Learning และ Outcome-Based Education โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ควบคู่กับความรู้และทักษะวิชาชีพด้านพอลิเมอร์และยางธรรมชาติ

ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	รายวิชา	กิจกรรม
1. มีความรู้ และต่อยอดองค์ความรู้ออกแบบตามแนวทาง Active Learning และ Outcome-Based Education โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ควบคู่กับความรู้และทักษะวิชาชีพด้านพอลิเมอร์และยางธรรมชาติ	4022206 พอลิเมอร์และยางธรรมชาติ	กิจกรรมการเรียนรู้ เช่น กระบวนการผลิตยางแห้ง น้ำยางข้น มาตรฐานเอสทีอาร์ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำงานกลุ่ม และการสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection) ทำให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองและต่อยอดองค์ความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำเสนอ ยังช่วยส่งเสริมทักษะด้านดิจิทัล การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การพิจารณาว่านักศึกษาขาดเรียน

เพื่อส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อความเข้าใจ ความรับผิดชอบ และการดูแลซึ่งกันและกัน หากนักศึกษามีเหตุจำเป็นที่ไม่สามารถเข้าเรียนหรือมาเรียนล่าช้า ขอความกรุณาแจ้งผู้สอนล่วงหน้าหรือโดยเร็วที่สุด ผ่านทางโทรศัพท์หรือแจ้งในไลน์กลุ่มรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนสามารถติดตาม ดูแล และให้คำแนะนำด้านการเรียนได้อย่างเหมาะสม ในกรณีการเรียนในชั้นเรียน หากผู้สอนไม่ได้รับการแจ้งเหตุผลและนักศึกษาไม่เข้าร่วมกิจกรรมเกิน 30 นาทีหลังเริ่มเรียน หรือในกรณีการเรียนออนไลน์เกิน 15 นาที โดยไม่มีการแจ้งล่วงหน้า จะถือว่ายังไม่ได้เข้าเรียนในคาบนั้น อย่างไรก็ตาม ผู้สอนพร้อมพิจารณาเหตุผลเป็นรายกรณีด้วยความเข้าใจและเป็นธรรม

หมายเหตุ: หากนักศึกษามีเหตุสุดวิสัยที่ไม่สามารถแจ้งล่วงหน้าได้ ขอให้แจ้งผู้สอนทันทีที่สามารถติดต่อได้ หรือในครั้งถัดไปที่เข้าเรียน เพื่อร่วมกันหาแนวทางแก้ไขและติดตามการเรียนให้ต่อเนื่องโดยเร็ว

4. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา CLOs

4.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)
CLO1 : อธิบายทฤษฎีเกี่ยวกับพอลิเมอร์และยางธรรมชาติได้	**แบบตอบข้อคำถามจากเนื้อหา** อธิบายเกี่ยวกับความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับพอลิเมอร์และยางธรรมชาติ	20
CLO 2 : ฝึกหัดการนำเสนอการใช้ประโยชน์จากพอลิเมอร์และยางธรรมชาติได้อย่างถูกต้อง	**แบบตอบข้อคำถามจากเนื้อหา Rubric score** ความสารถในการนำเสนอ	20
CLO 3 : แสดงออกถึงความซื่อสัตย์มีระเบียบวินัย	**แบบสังเกตพฤติกรรม Rubric score** ความซื่อสัตย์และความเป็นระเบียบของการแสดงข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ	10
CLO 4 : แสดงออกถึงการทางานเป็นทีม มีความรับผิดชอบต่อตนเอง	**แบบสังเกตพฤติกรรม Rubric score** บุคลิกภาพ การแสดงความร่วมมือในการระดมความคิดเห็นระหว่างทำงานกิจกรรมกลุ่ม	10
สอบกลางภาค และปลายภาค CLO1, CLO2, CLO3, CLO4		40
รวม		100

สรุปการวัดและประเมินผล

วิธีการวัดผล (สอดคล้องกับ 4.1)	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	สอดคล้องกับ CLOs
คะแนนระหว่างเรียน	**60**	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
แบบตอบข้อคำถามจากเนื้อหา	40	CLO1, CLO2
แบบสังเกตพฤติกรรม	20	CLO3, CLO4
คะแนนกลางภาค	**20**	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
คะแนนปลายภาค	**20**	CLO1, CLO2, CLO3, CLO4
รวม	**100**	

4.2 การให้เกรด และการตัดสินผล

4.2.1 นักศึกษาต้องเข้าเรียนในชั้นเรียนไม่น้อยกว่า **80%** ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะ**มีสิทธิ์สอบ**

4.2.2 ขาดสอบโดยไม่แจ้งเหตุผล หรือไม่มีเหตุผลอันควร นักศึกษาที่ขาดเสอบ จากเหตุผลใดๆ ให้ส่งใบลาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนโดยเร็ว

4.2.3 หากพบว่านักศึกษาไม่ซื่อสัตย์ เช่น มีการทุจริต หรือการคัดลอกผลงาน จะปรับคะแนนชิ้นงานนั้นเป็น 0 คะแนน และภาคทัณฑ์ **ทั้งผู้คัดลอกและเจ้าของผลงานต้นฉบับ** หากพบว่านักศึกษาไม่ซื่อสัตย์ (ทุจริตหรือคัดลอกผลงาน) หลังถูกภาคทัณฑ์ จะไม่พิจารณาตัดสินผลการเรียน

4.2.4 กรณีที่นักศึกษาไม่เข้าสอบตามวันและเวลาที่กำหนด โดยไม่มีเหตุอันควร จะดำเนินการดังนี้

1) ผู้ที่เข้าห้องสอบหลังเริ่มดำเนินการสอบไปแล้ว 30 นาที จะไม่มีสิทธิ์สอบ

2) กรณีที่เวลาสอบน้อยกว่า 30 นาที และนักศึกษาเข้าสอบช้า แต่ยังไม่หมดเวลาสอบ อนุญาตให้สอบได้ตาม
เวลาที่เหลืออยู่ โดยไม่ขยายเวลาในการสอบให้

3) กรณีจัดสอบ Online แม้นักศึกษาจะสามารถเข้าระบบ หรืออยู่ในระบบได้นานกว่าเวลาที่กำหนด แต่จะได้
คะแนนตามเวลาที่รายวิชากำหนดเท่านั้น

4.2.5 นักศึกษาจะต้องปฏิบัติตามระเบียบการสอบของมหาวิทยาลัยและที่คณะกรรมการรายวิชากำหนด หากพบว่านักศึกษาทุจริตในการสอบจะถูกดำเนินการตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ ว่าด้วยเรื่อง การสอบ

4.2.6 นักศึกษาจะต้องผ่านเกณฑ์ 50% ของคะแนนรวมทั้งหมด กรณีไม่ผ่าน อาจารย์ผู้สอนจะจัดให้มีการเรียนซ่อมเสริมก่อนและจัดให้มีการสอบแก้ตัว

4.2.7 การพิจารณาการตัดสินผลการเรียนโดยวิธีอิงเกณฑ์ เพื่อจัดระดับคะแนนตัวอักษร 8 ระดับ คือ A, B+, B, C+, C, D+, D และ F ดังนี้

คะแนน 80 ขึ้นไป ระดับคะแนน A
คะแนน 75-79 ระดับคะแนน B+
คะแนน 70-74 ระดับคะแนน B
คะแนน 65-69 ระดับคะแนน C+
คะแนน 60- 64 ระดับคะแนน C
คะแนน 55-59 ระดับคะแนน D+
คะแนน 50-54 ระดับคะแนน D
คะแนน ต่ำกว่า 50 ระดับคะแนน F

5. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

5.1 มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีช่องทางการอุทธรณ์ของนักศึกษาที่ดูแลโดยสำนักงานคณะ และสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน นอกเหนือจากการดำเนินการตามช่องทางอุทธรณ์ของมหาวิทยาลัยฯ

5.2 นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ต่อสำนักงานคณะ หรือสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน โดยผ่านผู้สอนได้โดยตรง หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้งระหว่างนักศึกษากับผู้สอน นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ผ่านประธานรายวิชา ผ่าน e-mail , Direct message ของ Social media เช่น line, Facebook หรือ ผ่านทางช่องทางสายตรงประธานสายวิชา ทาง website สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ตามความสะดวกของนักศึกษา โดยต้องระบุตัวคนเพื่อให้สามารถติดตามดูแลได้ และจะได้รับการหารือหรือรายงานต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการประจำสำนักวิชาต่อไป ทั้งนี้ การอุทธรณ์จะไม่ส่งผลกระทบต่อนักศึกษา

6. ข้อมูลติดต่อผู้สอน

ห้องพัก : สาขาวิชาเคมี อาคาร 7 ชั้น 1

เบอร์โทร. : 095 613 8163 ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล

089 401 2764 อ.ดร.บัวลอย จันผกา

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

Ciesielski, A. **An Introduction to Rubber Technology**. Rapra Technology Limited : United Kingdom. 1999.

Dick, J. S**. Basic Rubber Testing: Selecting Methods for a Rubber Test Program.** ASTM International, West Conshohocken : PA. 2003.

Callister, W. d. **Materials science and engineering: an introduction** (10th ed.). Hoboken: Wiley. 2018.

Carraher, C. E. **Seymour/carraher's polymer chemistry** (5th ed.). New York: Marcel Dekker. 2003.

2. เอกสาร แหล่งเรียนรู้และข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

3. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

1) ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ

ห้องเรียนที่รองรับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning และการทำงานกลุ่ม (อาคาร 7 และอาคาร 22)

ห้องปฏิบัติการเคมี พร้อมโต๊ะทดลอง (อาคาร 7 และอาคาร 12)

ห้องเก็บอุปกรณ์ เครื่องแก้วสารเคมี และอุปกรณ์ความปลอดภัย (อาคาร 7 และอาคาร 12)

2) วัสดุ สารเคมี และชุดทดลอง

สารเคมีและวัสดุสิ้นเปลืองสำหรับการทดลอง (อาคาร 7 และอาคาร 12)

3) เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์

คอมพิวเตอร์/โน้ตบุ๊ก/แท็บเล็ต พร้อมอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

เครื่องมือ AI สำหรับสืบค้น วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบสื่อการสอน

ระบบ LMS (Google Classroom / Moodle / MS Teams)

ลงชื่อ

(ผศ.ปฏิมา จันทร์นวล)
อาจารย์ผู้สอน
วันที่ ...../...../.....

(อาจารย์ ดร.บัวลอย จันผกา)
อาจารย์ผู้สอน
วันที่ ...../...../.....

(อาจารย์ ดร.สุกัญญา ทองขัน)
หัวหน้าสาขาวิชาเคมีประยุกต์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ/ประธานหลักสูตร
วันที่ ...../...../.....

ลงชื่อ
(อาจารย์ ดร.ทิพวัลย์ แสนคำ)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
วันที่ ...../...../.....