



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

1002233 สารเคมีสำหรับยาง
(Rubber Chemicals)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	10
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	15
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	16

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1002233 สารเคมีสำหรับยาง
Rubber Chemicals
บูรพาวิชา : ไม่มี
ควบคู่ : ไม่มี

3(3-0-6)

คำอธิบายรายวิชา

ระบบการวัลคาไนซ์ สารวัลคาไนซ์ สารตัวเร่ง สารกระตุ้น สารหน่วง สารป้องกันการเสื่อมสภาพของยาง สารตัวเติม สารช่วยในการแปรรูปยาง สารช่วยการกระจายตัว สารทำให้นิ่ม สารป้องกันการติดไฟ สารให้สี และสารอื่น ๆ

Vulcanizing systems; vulcanizing agents; accelerators; activators; retardants; antidegradants; fillers; processing aids; dispersing agents; softeners; flame retardants; pigments; other chemicals

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการยางและพอลิเมอร์
เป็นวิชาบังคับ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
อาจารย์ผู้สอนรายวิชา อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
ดร.วีระวุฒิ แนนเพชร

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2565 ชั้นปีที่เรียน ชั้นปีที่ 2

6. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

7. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้มีนิสัยความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้สำหรับยาง สามารถนำสารเคมีไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม และสามารถออกสูตรยางสำหรับผลิตภัณฑ์ยางที่มีสมบัติตามต้องการได้ รวมถึงสามารถปรับปรุงสูตรยางโดยใช้สารเคมีเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตได้

2. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1) เพื่อฝึกให้นิสิตมีความตรงต่อเวลา และสามารถทำงานเป็นร่วมกับผู้อื่นได้
- 2) เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงทฤษฎีเกี่ยวกับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ที่ถูกนำมาใช้กับยาง
- 3) เพื่อให้นิสิตสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสารเคมียางไปประยุกต์ใช้ในการออกสูตรและปรับปรุงสมบัติของยางให้เป็นไปตามความต้องการและเหมาะสม
- 4) เพื่อฝึกให้นิสิตรู้จักวางแผนการทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้
- 5) เพื่อฝึกให้นิสิตสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมและการนำเสนองาน

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

- เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)
- CLO1 ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่อหน้าที่
 - CLO2 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับประเภท หน้าที่ และการใช้งานสารเคมีสำหรับยาง
 - CLO3 รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานสารเคมีสำหรับยาง รวมถึงสามารถนำความรู้จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีสำหรับยางได้อย่างเป็นระบบ
 - CLO4 แสดงความคิดเห็นและเสนอข้อเสนอแนะในระหว่างเรียนหรือระหว่างทำงานกลุ่ม รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
 - CLO5 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมและการนำเสนองานได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงานภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษานิสิตเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามความต้องการของนิสิต

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

ระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อตามที่ปรากฏในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของรายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดใน เล่ม มคอ.2 สัปดาห์ที่ประเมิน และสัดส่วนของการประเมิน

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
1002331 สารเคมีสำหรับยาง	○	●					●		○	○			○		●

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1002331 สารเคมีสำหรับยาง			●			○		●		

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร (ELOs)

ELO1 มีจรรยาบรรณทางด้านวิชาการและวิชาชีพ

ELO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

ELO3 สามารถนำความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และความรู้เฉพาะทางด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้

ELO4 สามารถระบุปัญหา คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ได้อย่างเป็นระบบ

ELO5 สามารถพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับชุมชนและสังคมได้อย่างเหมาะสม

ELO6 สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและสังคมได้

ELO7 รู้จักบทบาท หน้าที่ มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับกลุ่มคนได้หลากหลาย

ELO8 สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ รวมถึงการใช้สื่อต่าง ๆ ในการสื่อสารกับผู้อื่นได้

ELO9 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนางาน สามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

ELO10 สามารถเป็นผู้ประกอบการหรือประกอบวิชาชีพอิสระได้

ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

CLO1 ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่อหน้าที่

CLO2 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับประเภท หน้าที่ และการใช้งานสารเคมีสำหรับยาง

CLO3 รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานสารเคมีสำหรับยาง รวมถึงสามารถนำความรู้จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีสำหรับยางได้อย่างเป็นระบบ

CLO4 แสดงความคิดเห็นและเสนอข้อเสนอแนะในระหว่างเรียนหรือระหว่างทำงานกลุ่ม รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

CLO5 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมและการนำเสนองานได้อย่างเหมาะสม

ตารางความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	ELO2	CLO1
● 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	ELO2	CLO1
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม		
1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบ วิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน		
2. ด้านความรู้		
2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรม พื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่ เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี		
● 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ใน เนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	ELO3	CLO2
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่ เกี่ยวข้อง		
○ 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้ เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	ELO4	CLO3
○ 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาใน งานจริงได้	ELO4	CLO3
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		
3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		
○ 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ELO4	CLO3
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		
● 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	ELO9	CLO5
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อ สังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัว และส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	ELO7	CLO4
4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ		
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อมต่อสังคม		
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติ ประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		
● 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	ELO9	CLO5
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์		
5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพ ในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้		

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
1. ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบต่อหน้าที่	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดกฎเกณฑ์ และวิธีการประเมินผลที่แน่นอน ชัดเจน เช่น การเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนในระหว่างเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย เป็นต้น โดยแจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้า - ยกย่องและชมเชยนิสิตที่มีความประพฤติดี มีความซื่อสัตย์ มีวินัย เพื่อให้นิสิตคนอื่น ๆ มีกำลังใจในการปฏิบัติตาม 	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนิสิตในห้องเรียน เช่น การเตรียมตัวก่อนทำปฏิบัติการ การมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การตั้งคำถาม การแสดงความคิดเห็น และการเชื่อมโยงผลลัพธ์กับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง - พิจารณาจากพฤติกรรมการณ์เข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ ตรงต่อเวลา) - พิจารณาจากงานส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
2. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับประเภทหน้าที่ และการใช้งานสารเคมีสำหรับยาง	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายเนื้อหาทฤษฎีและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง แนะนำแหล่งศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมทั้งจากหนังสือและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต - ให้นิสิตซักถาม และแสดงความคิดเห็นในเนื้อหาวิชา - ทดสอบย่อยเป็นระยะเพื่อประเมินความเข้าใจเนื้อหาทฤษฎีของนิสิต - มอบหมายงานและให้นำเสนอหน้าชั้นเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนิสิตในชั้นเรียน - ผลการทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และสอบปลายภาค - งานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
3. รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุป ประเด็น ปัญหา เกี่ยวกับการใช้งานสารเคมีสำหรับยาง รวมถึงสามารถนำความรู้จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีสำหรับยางได้อย่างเป็นระบบ	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย อธิบายทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้สำหรับยางและพอลิเมอร์ รวมทั้งแนะนำแหล่งศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมทั้งจากหนังสือและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต - มอบหมายงานให้นิสิตทำการศึกษาค้นคว้า และกำหนดให้รายงานความก้าวหน้าของงานที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียนเป็นระยะตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน เพื่อฝึกให้นิสิตคิดวิเคราะห์และสรุปประเด็นอย่างมีเหตุผล 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินด้วยการสังเกตพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียนตั้งแต่ ขั้นตอนการสังเกตตั้งคำถาม สืบค้น คิดวิเคราะห์ และสรุปประเด็นที่ต้องการ - ประเมินผลจากงานที่มอบหมายและการนำเสนองาน - ประเมินจากผลการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
4. แสดงความคิดเห็นและเสนอข้อเสนอแนะในระหว่างเรียนหรือ ระหว่างทำงาน กลุ่มรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย สื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้วิธีการสอนแบบเปิดโอกาสให้นิสิตได้แสดงความคิดเห็นในระหว่างเรียน เพื่อฝึกให้นิสิตกล้าแสดงความคิดเห็นและการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น - กำหนดให้ทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกให้รู้จักวางแผน การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ และบทบาทความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและกลุ่มทำงาน โดยการมอบหมายงานให้นิสิตทำ 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในชั้นเรียน - พิจารณาจากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน - สังเกตพฤติกรรมการระดมสมองของผู้เรียนในขณะทำงานเป็นกลุ่ม - ประเมินจากการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
5. ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมและการนำเสนองานได้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วมานำเสนอในชั้นเรียนโดยรูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม - แนะนำสารสนเทศและโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนิสิตในชั้นเรียน - ประเมินจากผลงานและการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	- แนะนำรายวิชาสารเคมีสำหรับยาง ชี้แจงเกี่ยวกับการจัดการเรียนการ สอน การประเมินผล ข้อตกลงในการ เรียน - บทนำเกี่ยวกับสารเคมีสำหรับยาง	3	-	- มคอ.3 - ชี้แจงเนื้อหาวิชาและ แผนการสอน - ชี้แจงกฎเกณฑ์และการ วัดผล	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
2	- สารช่วยตัดสายโซ่โมเลกุลของยาง (Peptizer)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
3	- สารกระตุ้นปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์ (Activators)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
4	- สารป้องกันการเสื่อมสภาพของยาง (Antidegradants)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
5-6	- สารตัวเติม (Fillers) - สารตัวเติมระดับนาโน	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
7	- สารช่วยในการแปรรูปยาง (Processing aids) - สารช่วยการกระจายตัว (Dispersing agents)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
8	- สารทำให้นิ่ม (Plasticizers)	6	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
9	สอบกลางภาค				
10	- สารตัวเร่งปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์ (Accelerators)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - มอบหมายงานที่ 1	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
11	- ระบบการวัลคาไนซ์ (Vulcanization systems)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
12	- สารวัลคาไนซ์ (Vulcanizing agents)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
13	- สารหน่วงปฏิกิริยาการวัลคาไนซ์ (Retarders) - สารป้องกันการติดไฟ (Flame retarders)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
14	- สารให้สี (Pigments)	3	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - นำเสนองานที่ได้รับ มอบหมายงาน ครั้งที่ 1	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
15-16	- สารอื่น ๆ (Others)	6	-	- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Powerpoint/เอกสาร ประกอบคำบรรยาย - ถาม-ตอบ - ทดสอบย่อย	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
17	สอบปลายภาค				
18					
รวม		45	-		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

ในชั้นเรียนมีการสังเกตความพฤติกรรม การมีส่วนร่วม การถาม-ตอบ และการแสดงความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับเนื้อหารายวิชาและงานที่ได้รับมอบหมาย มีการทดสอบย่อยเป็นระยะ และมีการรายงานความก้าวหน้าของงานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อประเมินความเข้าใจของนิสิตในเนื้อหาวิชา และการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาและหาบทสรุปของงานที่ได้รับมอบหมาย

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมิน (ร้อยละ)
CLO1 ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ และรับผิดชอบหน้าที่	- การตรงต่อเวลาของนิสิตในการ เข้าชั้นเรียน - การส่งงานตามกำหนดระยะเวลา ที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม	5
CLO2 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับประเภท หน้าที่ และการ ใช้งานสารเคมีสำหรับยาง	- การทดสอบย่อย - การสอบกลางภาค - การสอบปลายภาค	10 30 30
CLO3 รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็น ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานสารเคมีสำหรับยาง รวมถึง สามารถนำความรู้จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีสำหรับ ยางได้อย่างเป็นระบบ	- งานที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง	15
CLO4 แสดงความคิดเห็นและเสนอข้อเสนอแนะใน ระหว่างเรียนหรือระหว่างทำงานกลุ่ม รับผิดชอบต่อ งานที่ได้รับมอบหมาย สื่อสารและทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้	- การอภิปรายในชั้นเรียน - การทำงานกลุ่ม - การถาม-ตอบคำถามในชั้นเรียน	5
CLO5 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติมและการนำเสนองานได้ อย่างเหมาะสม	- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย หน้าชั้นเรียน	5
รวม		100

(2) การให้เกรดและการตัดสินผล

การให้เกรดเป็นไปตามที่แสดงไว้ในตารางด้านล่าง

ระดับผลการเรียน	ค่าระดับชั้น	ช่วงคะแนน (%)
A	4.0	≥ 80
B+	3.5	≥ 75
B	3.0	≥ 70
C+	2.5	≥ 65
C	2.0	≥ 60
D+	1.5	≥ 55
D	1.0	≥ 50
F	0.0	< 50

(3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มี

3. การอุทธรณ์ของนิสิต

นิสิตสามารถอุทธรณ์เกี่ยวกับผลการเรียนได้ โดยผ่านช่องต่าง ๆ ได้แก่ ติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อขอทราบรายละเอียดของการประเมิน ติดต่อฝ่ายทะเบียนเพื่อขอทบทวนผลการเรียน แจ้งข้อร้องเรียนผ่านระบบทะเบียนนิสิตถึงอาจารย์ที่ปรึกษา และยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรหรือคณะ

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่น ๆ

4.1 รายงานและเกณฑ์การให้คะแนน รายงานประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ชื่อหัวข้อที่ศึกษา และชื่อผู้จัดทำ (1 คะแนน)
- 2) คำนำ (1 คะแนน)
- 3) สารบัญ (1 คะแนน)
- 4) บทนำ ประกอบด้วย บทนำต้นเรื่องหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วัตถุประสงค์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานที่ศึกษา (2 คะแนน)
- 5) วิธีการทดลอง ให้อธิบายวิธีการทดลองหรือขั้นตอนการทดลองของงานวิจัยที่ศึกษา ตลอดจนเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง (2 คะแนน)
- 6) ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง ให้รายงานผลการทดลองของงานวิจัยที่ศึกษา โดยแสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลองที่เกี่ยวกับสมบัติที่ต้องการศึกษา พร้อมการวิเคราะห์ผลการทดลอง (3.5 คะแนน)
- 7) สรุปผลการทดลอง โดยสรุปผลการทดลองสมบัติที่ต้องการศึกษาจากงานวิจัย (1.5 คะแนน)

8) เอกสารอ้างอิง เขียนได้ถูกต้องตามหลักการเขียนบรรณานุกรม (1.5 คะแนน)

9) ความถูกต้องของคำและภาษาที่ใช้ รวมถึงความเรียบร้อยสวยงามของรายงาน (1.5 คะแนน)

4.2 การนำเสนอและเกณฑ์การให้คะแนน การให้คะแนนการนำเสนองานในชั้นเรียนมีรายละเอียดดังนี้
ตัวอย่างใบประเมินการนำเสนอผลงาน/การทำกิจกรรม

แบบประเมินกิจกรรม

วิชา.....กลุ่มที่.....เรื่อง.....วันที่.....

ผู้ประเมิน ผู้สอน นิสิต

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนประเมิน
- เอกสารประกอบการนำเสนอ	5	
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	
- เอกสารอ้างอิง	5	
- ความสามารถในการนำเสนอ	5	
- เวลาในการนำเสนอ	5	
- การตอบคำถาม	5	
- การตั้งคำถาม	5	
- ความร่วมมือในกลุ่ม	5	
รวม	40	

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

พรพรรณ นิธิอุทัย. (2540). ยาง เทคนิคการออกสูตร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

บุญธรรม นิธิอุทัย (มปพ.). สารเคมีสำหรับยางและเทคนิคการออกสูตรยาง. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

พรพรรณ นิธิอุทัย. เอกสารประกอบการอบรมเทคโนโลยียางระยะสั้น เรื่อง เทคนิคการออกสูตรยาง. 29 เมษายน

ถึง 1 พฤษภาคม 2535. โรงแรมเอเชีย กรุงเทพฯ.

พงษ์ธร แซ่อูย. (2550). สารเคมียาง (พิมพ์ครั้งที่ 2). ปทุมธานี : ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Barlow, F.W. (1993). Rubber Compounding: Principles, Material and Techniques. New York : Marcel Dekker, Inc.

Rodgers, B. (2004). Rubber Compounding: Chemistry and Applications. New York : Marcel Dekker, Inc.

3. ทรัพยากรอื่น ๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

- การประเมินผู้สอนโดยให้นิสิตทำการประเมินผู้สอนผ่านระบบการประเมินออนไลน์
- สนทนาระหว่างผู้สอนกับนิสิตเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม เพื่อสะท้อนคิดของนิสิต
- การถาม-ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในขณะที่น่าเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมายหน้าชั้นเรียน
- เปิดโอกาสให้นิสิตแสดงความคิดเห็นต่อผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- แบบประเมินผลการสอน ซึ่งเป็นแบบประเมินผลการสอนของมหาวิทยาลัย ที่กำหนดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนโดยนิสิต ทุกภาคการศึกษา
- พิจารณาผลการเรียนของนิสิตและงานที่มอบหมาย
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้โดยกรรมการหลักสูตร

3. การปรับปรุงการสอน

- ทบทวนจากผลการประเมินผลการสอน ทบทวนจากความคิดเห็นของนิสิต เพื่อการปรับปรุงการสอน โดยการหาข้อมูลและกลวิธีเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน
- จัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุง
- พัฒนาสื่อการสอน เอกสารประกอบการสอน และปรับวิธีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

- การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ สอบถาม และตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต หรืองานที่มอบหมาย
- การทวนสอบจากผลการเรียนรู้แต่ละรายหัวข้อ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- 1) กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิตการประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้โดย
 - การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
 - กรอกแบบประเมินที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัย
 - เปิดให้ส่งข้อเสนอแนะผ่านทางช่องทางออนไลน์
- 2) กลยุทธ์การประเมินการสอน กระทำดังนี้
 - ผลการทดสอบของนิสิต
 - พฤติกรรมของนิสิตที่สังเกตได้
- 3) จากข้อมูลที่ได้ นำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป