



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

1002202 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง
Rubber Technology Laboratory

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	2
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	3
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	12
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	13

รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา (นำข้อมูลมาจาก มคอ.2 ข้อ 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา)

1002202 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง

1(0-3-0)

Rubber Technology Laboratory

บูรพาวิชา : ไม่มี

ควบคู่ : รายวิชา 1002232 เทคโนโลยียาง

การทดลองที่ครอบคลุมเนื้อหา 1002232 เทคโนโลยียาง และศึกษาดูงาน

A laboratory course that accompanies the topics in 1002232 Rubber Technology

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการยางและพอลิเมอร์ เป็นวิชาบังคับ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.ดร.อนิดา เพ็ชรแก้ว

อาจารย์ผู้สอนรายวิชา อ.ดร.อนิดา เพ็ชรแก้ว อ.ดร.กฤษฎา พชรสิทธิ์ อ.ดร.กรรณก อุบลชลเขต

อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์ ดร.วีระวุฒิ แนนเพชร

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 3

6. สถานที่เรียน

ห้องปฏิบัติ 3 อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

7. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

23 มิถุนายน พ.ศ. 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจในหลักการทำงานของเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการทดสอบยางดิบทั้งน้ำยางและยางแห้ง สามารถวิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบยางดิบ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการขึ้นรูปยางน้ำยางเบื้องต้น และสามารถนำความรู้เชิงทฤษฎีมาอธิบายผลการทดลองได้

2. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1) เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงเครื่องมือและวิธีการทดสอบยางดิบทั้งน้ำยางและยางแห้ง
- 2) เพื่อให้สามารถนำความรู้เชิงทฤษฎีมาอธิบายและวิเคราะห์ผลการทดสอบยางดิบได้
- 3) เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการขึ้นรูปน้ำยางเบื้องต้น
- 4) เพื่อฝึกให้บัณฑิตมีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และมีความซื่อสัตย์
- 5) เพื่อให้บัณฑิตสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าศึกษาเพิ่มและการเขียนรายงานการทดลองอย่างเป็นระบบ

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

CLO2 นำความรู้ทางทฤษฎีทางด้านเทคโนโลยีมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้

CLO3 รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้

CLO4 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำการทดลองร่วมกับผู้อื่นได้

CLO5 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการทำการทดลองและรายงานผลทดลองได้

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงานภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
ไม่มี	ไม่มี	45 ชั่วโมง	ไม่มี

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษานักศึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามความต้องการของนิสิต

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
1002201 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง	●	●	○		○	●	●		○		○	●	●		

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
1002201 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง		●		●	○		○			●

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร (ELOs)

ELO1 มีจรรยาบรรณทางด้านวิชาการและวิชาชีพ

ELO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม 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 รวมถึงการใช้สื่อต่างๆ ในการสื่อสารกับผู้อื่นได้

ELO9 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนางาน สามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

ELO10 สามารถเป็นผู้ประกอบการหรือประกอบวิชาชีพอิสระได้

ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

CLO2 นำความรู้ทางทฤษฎีทางด้านเทคโนโลยียางมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้

CLO3 รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้

CLO4 มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำการทดลองร่วมกับผู้อื่นได้

CLO5 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการทำการทดลองและรายงานผลทดลองได้

ตารางความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
● 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	ELO2	CLO1
● 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	ELO2	CLO1
○ 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	ELO2	CLO1
1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม		
○ 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	ELO1	CLO1
2. ด้านความรู้		
● 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	ELO3	CLO2
● 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	ELO3	CLO2
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
○ 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	ELO4	CLO2
2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้		
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
○ 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	ELO4	CLO3
● 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	ELO4	CLO3
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ELO4	CLO3
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		
3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ		
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทย		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
และภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
● 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	ELO7	CLO4
4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง		
● 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	ELO7	CLO4
○ 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	ELO7	CLO4
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		
○ 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	ELO9	CLO5
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์		
● 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	ELO9	CLO5

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
1. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	- กำหนดกฎเกณฑ์ และวิธีการประเมินผลที่แน่นอน ชัดเจน เช่น การเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนในระหว่างทำปฏิบัติการ การเขียนรายงาน การส่งรายงานปฏิบัติการ เป็นต้น โดยแจ้งให้นิสิตทราบล่วงหน้า - ยกย่องและชมเชยนิสิตที่มีความประพฤติดี มีความซื่อสัตย์ มีวินัย เพื่อให้	- สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนิสิตในขณะที่ทำปฏิบัติการ เช่น การเตรียมตัวก่อนทำปฏิบัติการ ความตั้งใจขณะทำปฏิบัติการ การตั้งคำถาม การหาผลลัพธ์ของคำถาม การแสดงความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง และการเชื่อมโยงผลลัพธ์กับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
	<p>นิสิตคนอื่นๆมีกำลังใจในการปฏิบัติตาม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - พิจารณาจากพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ ตรงต่อเวลา) - พิจารณาจากการส่งรายงานปฏิบัติการ (การส่งงานตรงเวลา ทำรายงานปฏิบัติการด้วยตนเอง ไม่ลอกผู้อื่น)
<p>2. นำความรู้ทางทฤษฎีทางด้านเทคโนโลยีมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายก่อนปฏิบัติการเพื่อแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาทางทฤษฎีกับปฏิบัติการ - สบย้อยก่อนปฏิบัติการทุกครั้งก่อนที่นิสิตจะลงมือปฏิบัติการจริงตามคู่มือปฏิบัติการ - อภิปรายผลการทดลองร่วมกันหลังการทดลองทุกปฏิบัติการ - ให้นิสิตบันทึกผลการทดลองที่ได้ และเขียนรายงานปฏิบัติการส่งตามเวลาที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนิสิตในชั้นเรียน - การทดสอบความเข้าใจก่อนทำปฏิบัติการ การทดสอบกลางภาคและปลายภาค - ผลการตรวจรายงานปฏิบัติการของนิสิต
<p>3. รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นิสิตบันทึกผลการทดลอง อภิปรายและสรุปผลการทดลองที่เกิดขึ้น โดยวิเคราะห์ผลการทดลองให้สอดคล้องกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิเคราะห์หาสาเหตุของความคลาดเคลื่อนระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติการจริง - ให้นิสิตจัดทำรายงานปฏิบัติการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการร่วมอภิปรายในขณะทำปฏิบัติการ - ประเมินจากผลการสอบก่อนทำปฏิบัติการ การสอบกลางภาคและปลายภาค - ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ ว่านิสิตสามารถอธิบายผลการทดลองโดยอาศัยหลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมหรือไม่
<p>4. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำการทดลองร่วมกับผู้อื่นได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดให้นิสิตทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม โดยให้ผลัดหน้าที่ความรับผิดชอบในแต่ละปฏิบัติการ - เปิดโอกาสให้นิสิตแสดงความคิดเห็นเสนอปัญหาและแนวทางแก้ไขในการทำงานเป็นกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในขณะทำปฏิบัติการ และการอภิปรายกลุ่ม - ประเมินด้านหน้าที่และความรับผิดชอบจากการชั้นเรียน การเตรียมความพร้อมก่อนทำปฏิบัติการ และการส่งรายงานปฏิบัติการ
<p>5. ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการทำการทดลองและรายงานผลทดลองได้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประมวลผลในปฏิบัติการบางปฏิบัติการ รวมถึงแนะนำเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองและการทำรายงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการปฏิบัติในขณะทำการทดลอง - ประเมินจากรายงานปฏิบัติการว่า มีการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติได้อย่างถูกต้องหรือไม่

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	<ul style="list-style-type: none"> - ชี้แจงรายละเอียดรายวิชา แนะนำเอกสารประกอบการเรียน - ชี้แจงกฎระเบียบต่างๆ ในการเข้าเรียน วิชาปฏิบัติการเทคโนโลยีงาน - ชี้แจงแนวปฏิบัติการลงปฏิบัติการของ นิสิตระดับปริญญาตรี คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ - ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ - รูปแบบและวิธีการเขียนรายงาน 	-	3	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายแผนการเรียน เค้าโครงการสอน เนื้อหา เกณฑ์การให้คะแนน ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ - เปิดโอกาสให้นิสิตสอบถามและเสนอแนะ - เอกสารประมวลรายวิชา 	<ul style="list-style-type: none"> อ.ดร.อนิตา เพ็ชรแก้ว อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต ผศ.ดร.กฤษฎา พัทชรสิทธิ์ อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
2	ปฏิบัติการที่ 1 : การหาปริมาณของแข็งทั้งหมด (TSC) และปริมาณเนื้อยางแห้ง (DRC) ในน้ำยาง	-	3	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียนรายงาน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> ผศ.ดร.กฤษฎา พัทชรสิทธิ์ อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.อนิตา เพ็ชรแก้ว อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
3	ปฏิบัติการที่ 2 : การหาค่าความถ่วงจำเพาะของยาง	-	3	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียนรายงาน สื่อที่ใช้ <ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> อ.ดร.อนิตา เพ็ชรแก้ว ผศ.ดร.กฤษฎา พัทชรสิทธิ์ อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์ ดร.วีระวุฒิ แนนเพชร
4	ปฏิบัติการที่ 3 : การหาค่าปริมาณสิ่งระเหยได้และปริมาณเถ้าในยางแห้ง	-	3	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน 	<ul style="list-style-type: none"> อ.ดร.อนิตา เพ็ชรแก้ว ผศ.ดร.กฤษฎา พัทชรสิทธิ์ อ.ดร.กรกนก

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	อุบลชลเขต อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์ ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
5	ปฏิบัติการที่ 4: การหาค่า Po และ PRI ของยาง และการหาค่า Plasticity ของยาง	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย อ.ดร.อนิดา เพชรแก้ว ผศ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์ ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
6	ปฏิบัติการที่ 5: การหาปริมาณแมกนีเซียม ในน้ำยาง	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.อนิดา เพชรแก้ว ผศ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
7	ปฏิบัติการที่ 6: การหาปริมาณแอมโมเนีย หรือการหาความเป็นด่าง (Alkalinity) ใน น้ำยาง	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์ อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย อ.ดร.อนิดา เพชรแก้ว ผศ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต
8	ปฏิบัติการที่ 7: การหาปริมาณโพแทสเซียม (KOH number) และค่า pH ในน้ำยาง	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ	อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สโรทัย

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	อ.ดร.อนิดา เพ็ชรแก้ว ผศ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
9	ปฏิบัติการที่ 8: การหาความเสถียรทางกล ของน้ำยาง (Mechanical stability time; MST) และการหาค่าแรงตึงผิวของน้ำยาง (Surface tension force)	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์ ผศ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.อนิดา เพ็ชรแก้ว อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.เสาวณีย์ สິงส์โรทัย ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
10	สอบกลางภาค				
11	ปฏิบัติการที่ 9: การหาปริมาณกรดไขมัน ระเหยได้ (VFA) ในน้ำยาง	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	อ.ดร.อนิดา เพ็ชรแก้ว อ.ดร.เสาวณีย์ สິงส์โรทัย อ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
12	ปฏิบัติการที่ 10: การชุปน้ำยางโดยใช้สาร จับตัว (Coagulant dipping)	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต ผศ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.อนิดา เพ็ชรแก้ว อ.ดร.เสาวณีย์ สິงส์โรทัย อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อ ที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
13	ปฏิบัติการที่ 11: การหล่อน้ำยาง (Casting)	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	ผศ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์ อ.ดร.อนิดา เพชรแก้ว อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สร้อย
14	ปฏิบัติการที่ 12: การทำยางฟองน้ำ (Latex Foam)	-	3	- ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและ ข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียน รายงาน สื่อที่ใช้ - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ใน การทดลอง	ผศ.ดร.กฤษฎา พัชรสิทธิ์ อ.ดร.อนิดา เพชรแก้ว อ.ดร.กรกนก อุบลชลเขต อ.ดร.เสาวณีย์ สิงห์สร้อย อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
15	การศึกษาดูงานนอกสถานที่	-	3	ศึกษาดูงานนอกสถานที่	อาจารย์ผู้สอน ทุกท่าน
16	การศึกษาดูงานนอกสถานที่	-	3	ศึกษาดูงานนอกสถานที่	อาจารย์ผู้สอน ทุกท่าน
17	ทบทวนปฏิบัติการ	-	3	- การนำเสนอหน้าชั้นเรียนของ นิสิต - สรุปปฏิบัติการ	อาจารย์ผู้สอน ทุกท่าน
18 - 19	สอบปลายภาค				
รวม		-	45		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

ในระหว่างทำปฏิบัติการมีการสังเกตการปฏิบัติตนและการทำปฏิบัติการของนิสิต มีการทดสอบย่อยในละ
ปฏิบัติการ และมีการประเมินรายงานปฏิบัติของนิสิต เพื่อประเมินว่า นิสิตมีความเข้าใจในปฏิบัติการที่ทำหรือไม่
และเข้าใจทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการนั้นหรือไม่

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมิน (ร้อยละ)
1. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	- การตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน - การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม	5
2. นำความรู้ทางทฤษฎีทางด้านเทคโนโลยีมาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้	- การทดสอบย่อย - การสอบปลายภาค	5 20
3. รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้	- รายงานปฏิบัติการ โดยแต่ละปฏิบัติการมีคะแนน 10 คะแนน (กำหนดส่งรายงานปฏิบัติการ 1 วันก่อนเรียนครั้งถัดไป และถ้าส่งรายงานสายหักคะแนน 50%)	60
4. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำการทดลองร่วมกับผู้อื่นได้	- การทำปฏิบัติการ	5
5. ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการทำการทดลองและรายงานผลทดลองได้	- การทำปฏิบัติการ - รายงานปฏิบัติการ	5
รวม		100

(2) การให้เกรดและการตัดสินผล

ในการลงปฏิบัติการของรายวิชาปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ ให้นิสิตปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ การลงปฏิบัติการของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

การให้คะแนนสำหรับรายงานปฏิบัติการ คิดเป็น 10 คะแนน ต่อหนึ่งรายงานปฏิบัติการ โดยรูปแบบของรายงานปฏิบัติการและการให้คะแนนรายงานปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้

1. ชื่อการทดลอง วันที่ทำการทดลอง ผู้ทำการทดลอง และผู้ร่วมทำการทดลอง (0.5 คะแนน)
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ให้เขียนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างคร่าวๆ ตามความเข้าใจ ไม่ควรเขียนโดยการลอกจากคู่มือปฏิบัติการฯ โดยสามารถค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากเอกสารต่างๆ ได้ (1.5 คะแนน)
3. วัตถุประสงค์ของการทดลอง โดยเขียนเกี่ยวกับจุดประสงค์ของการทดลองนั้นสั้นๆ (0.5 คะแนน)
4. วิธีการทดลองที่ทำการทดลองตลอดจนเงื่อนไขต่างๆ ที่ทดลองจริง รวมทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง (1.5 คะแนน)
5. ผลการทดลอง โดยแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการทดลอง ตลอดจนข้อสังเกตที่สังเกตได้ในระหว่างทำการทดลองอย่างละเอียด หากเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขและต้องคำนวณค่าทางสถิติ ต้องคำนวณถึงนัยสำคัญของข้อมูล และระบุหน่วยให้ถูกต้อง (2 คะแนน)
6. การวิเคราะห์ผลการทดลอง เป็นการวิเคราะห์ถึงสาเหตุหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องระหว่างทำการทดลอง ที่ไม่ใช่การกระทำที่ผิดพลาดของผู้ทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองอาจเขียนในรูปของลักษณะความเรียงเปรียบเทียบกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและ/หรือการแสดงด้วยการคำนวณโดยสูตรคำนวณ การแสดงด้วยกราฟ (2.5 คะแนน)
7. สรุปผลการทดลอง เป็นการกล่าวถึงผลที่ได้จากการทดลองเทียบกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ตลอดจนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการทดลองหรือข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ผลการทดลอง (1 คะแนน)

8. เอกสารอ้างอิง เป็นส่วนสำคัญที่แสดงถึงที่มาของข้อมูลและการสืบค้น การเขียนควรเขียนให้มีรูปแบบที่เหมือนกัน หากเป็นแหล่งข้อมูลที่ได้จากเว็บไซต์ต้องระบุ URL ที่สมบูรณ์ พร้อมวันเดือนปีที่ทำการสืบค้น (0.5 คะแนน)

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. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นิสิตสามารถอุทธรณ์เกี่ยวกับผลการเรียนได้ โดยผ่านช่องต่างๆ ได้แก่ ติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อขอทราบรายละเอียดของการประเมิน ติดต่อฝ่ายทะเบียนเพื่อขอทบทวนผลการเรียน แจ้งข้อร้องเรียนผ่านระบบทะเบียน นิสิตถึงอาจารย์ที่ปรึกษา และยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรหรือคณะ

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

แนวปฏิบัติ การลงปฏิบัติการของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2563. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาปฏิบัติการเทคโนโลยี
ยาง. พัทลุง : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. คู่มือปฏิบัติการเทคโนโลยีลาเท็กซ์. คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. หาดใหญ่.

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Brydson, J.A. 1932. "Rubber Materials and Their Compounds". Elsevier Applied Science
London and New York.
Blow, C.M. and Hepburn, C. 1982. "Rubber Technology and Manufacture", Second edition,
London.
<http://www.rubbercenter.org>

3. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

- ประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาโดยนิสิต
- สนทนาระหว่างผู้สอนกับนิสิตเป็นรายบุคคล กลุ่ม
- เปิดโอกาสให้นิสิตแสดงความคิดเห็นต่อผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- พิจารณาผลการเรียนของนิสิตและงานที่มอบหมาย
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้โดยกรรมการหลักสูตร
- เปิดโอกาสให้นิสิตแสดงความคิดเห็นต่อการสอนของผู้สอนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

3. การปรับปรุงการสอน

- ทบทวนเนื้อหาการสอนในครั้งก่อน และจัดกิจกรรมในการระดมสมอง รวมถึงการหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน
- พัฒนาสื่อการสอนและเอกสารประกอบการเรียนการสอน
- ปรับวิธีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งอ้างอิงมาจากผลการประเมินการสอนของนิสิต

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

- การทวนสอบจากผลการทดสอบ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ สอบถาม และตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต หรืองานที่มอบหมาย
- การทวนสอบจากผลการเรียนรู้แต่ละรายหัวข้อ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

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