



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา
1002301 ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปยางและพอลิเมอร์
(Rubber and Polymer Processing Laboratory)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หมวดที่		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	11
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	17
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	17

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1002301	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปยางและพอลิเมอร์ Rubber and Polymer Processing Laboratory บูรพาวิชา: ไม่มี ควบคู่: ไม่มี	1(0-3-0)
---------	--	----------

คำอธิบายรายวิชา

การทดลองที่ครอบคลุมเนื้อหา 1002334 กระบวนการขึ้นรูปยางและพอลิเมอร์ และศึกษาดูงาน
A laboratory course that accompanies the topics in 1002334 Rubber and Polymer Processing, and industrial visiting.

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
ประเภทของรายวิชา	เป็นวิชาบังคับ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร. วีระวุฒิ แนนเพชร
อาจารย์ผู้สอนรายวิชา	อาจารย์ ดร. วีระวุฒิ แนนเพชร อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์ ผศ.ดร.กฤษฎา พชรสิทธิ์

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2566 ชั้นปีที่เรียน ชั้นปีที่ 3

5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการผสมยางด้วยวิธีการต่าง ๆ ชนิดของกระบวนการขึ้นรูปยางแข็ง รวมถึงการทดสอบยางก่อนเข้าสู่กระบวนการขึ้นรูป

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

2.1.1 เพื่อให้ทราบและเข้าใจถึงการทดสอบยางการก่อนผสมและการขึ้นรูปยาง และสามารถนำทฤษฎีมาอธิบายผลการทดสอบได้

2.1.2 เพื่อให้ทราบและเข้าใจเกี่ยวกับประเภทของกระบวนการขึ้นรูปยาง

2.1.3 เพื่อให้สามารถเตรียมยางคอมพาวด์ได้

2.1.4 เพื่อให้สามารถทดสอบและอธิบายผลการทดสอบยางคอมพาวด์ได้

2.1.5 เพื่อให้บัณฑิตสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าศึกษาเพิ่มและการเขียนรายงานการ

ทดลอง

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

2.2.1 CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

2.2.2 CLO2 นำความรู้เกี่ยวกับการขึ้นรูปยางและพอลิเมอร์มาอธิบายวิธีการและผลการ

ทดลองได้

2.2.3 CLO3 รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้

2.2.4 CLO4 มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำการทดลอง

ร่วมกับผู้อื่นได้

2.2.5 CLO5 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการทำการทดลองและรายงาน

ผลทดลองได้

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
ไม่มี	ไม่มี	45 ชั่วโมง	ไม่มี

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษานิสิตเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามความต้องการของนิสิต

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

ระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อตามที่ปรากฏในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของรายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดในเล่ม 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
1002301 ปฏิบัติการ กระบวนการขั้น รูปยางและพอลิ เมอร์	●	●	○		○	●	●		○		○	●	●		

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1002301 ปฏิบัติการ กระบวนการขึ้นรูปยางและ พอลิเมอร์		●		●	○		○			●

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

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 สามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

ELO10 สามารถเป็นผู้ประกอบการหรือประกอบวิชาชีพอิสระได้

ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์

CLO2 นำความรู้เกี่ยวกับการขึ้นรูปยางและพอลิเมอร์มาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้

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	ELOs 02	CLOs 01
● 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	ELOs 02	CLOs 01
○ 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	ELOs 02	CLOs 01
1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม		
○ 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	ELOs 01	CLOs 01
2. ด้านความรู้		
● 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	ELOs 03	CLOs 02
● 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	ELOs 03	CLOs 02
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
○ 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	ELOs 04	CLOs 02
2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้		
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
○ 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	ELOs 04	CLOs 03

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
● 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	ELOs 04	CLOs 03
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ELOs 04	CLOs 03
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		
3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ		
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
● 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	ELOs 04	CLOs 07
4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง		
● 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	ELOs 04	CLOs 07
○ 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	ELOs 04	CLOs 07
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
○ 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการ แสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	ELOs 09	CLOs 05
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัย ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อ ความหมายโดยใช้สัญลักษณ์		
● 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อ ประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	ELOs 09	CLOs 05

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การ เรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
CLO1 มีวินัย ตรงต่อ เวลา และซื่อสัตย์สุจริต	- กำหนดกฎเกณฑ์ และวิธีการประเมิน ผลที่แน่นอน ชัดเจน เช่น การเข้าชั้น เรียน การปฏิบัติตนในระหว่างทำ ปฏิบัติการ การเขียนรายงาน การส่ง รายงานปฏิบัติการ เป็นต้น โดยแจ้งให้ นิสิตทราบล่วงหน้า - ยกย่องและชมเชยนิสิตที่มีความ ประพฤติดี มีความซื่อสัตย์ มีวินัย เพื่อให้ นิสิตคนอื่น ๆ มีกำลังใจในการปฏิบัติ ตาม	- สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของ นิสิตในขณะที่ทำปฏิบัติการ เช่น การ เตรียมตัวก่อนทำปฏิบัติการ ความตั้งใจ ขณะทำปฏิบัติการ การตั้งคำถาม การ หาผลลัพธ์ของคำถาม การแสดงความ คิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง และการเชื่อมโยงผลลัพธ์กับทฤษฎีที่ เกี่ยวข้อง - พิจารณาจากพฤติกรรมการเข้าชั้น เรียน (เข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ ตรง ต่อเวลา) - พิจารณาจากการส่งรายงานปฏิบัติการ (การส่งงานตรงเวลา ทำรายงาน ปฏิบัติการด้วยตนเอง ไม่ลอกผู้อื่น)
CLO2 นำความรู้ เกี่ยวกับการขึ้นรูปยาง และพอลิเมอร์มา	- บรรยายก่อนปฏิบัติการเพื่อแสดงให้ เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาทาง ทฤษฎีกับปฏิบัติการ	- ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของ นิสิตในชั้นเรียน

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
อธิบายวิธีการและผลการทดลองได้	<ul style="list-style-type: none"> - สอบย่อยก่อนปฏิบัติการทุกครั้งก่อนที่นิสิตจะลงมือปฏิบัติการจริงตามคู่มือปฏิบัติการ - อภิปรายผลการทดลองร่วมกันหลังการทดลองทุกปฏิบัติการ - ให้นิสิตบันทึกผลการทดลองที่ได้ และเขียนรายงานปฏิบัติการส่งตามเวลาที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบความเข้าใจก่อนทำปฏิบัติการ การทดสอบกลางภาคและปลายภาค - ผลการตรวจรายงานปฏิบัติการของนิสิต
CLO3 รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้	<ul style="list-style-type: none"> - ให้นิสิตบันทึกผลการทดลอง อภิปรายและสรุปผลการทดลองที่เกิดขึ้น โดยวิเคราะห์ผลการทดลองให้สอดคล้องกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิเคราะห์สาเหตุของความคลาดเคลื่อนระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติการจริง - ให้นิสิตจัดทำรายงานปฏิบัติการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการร่วมอภิปรายในขณะทำปฏิบัติการ - ประเมินจากผลการสอบก่อนทำปฏิบัติการ การสอบกลางภาคและปลายภาค - ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ ว่านิสิตสามารถอธิบายผลการทดลองโดยอาศัยหลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมหรือไม่
CLO4 มีความรับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำการทดลองร่วมกับผู้อื่นได้	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดให้นิสิตทำปฏิบัติการเป็นกลุ่ม โดยให้ผลัดหน้าที่ความรับผิดชอบในแต่ละปฏิบัติการ - เปิดโอกาสให้นิสิตแสดงความคิดเห็นเสนอปัญหาและแนวทางแก้ไขในการทำงานเป็นกลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการมีส่วนร่วมในขณะทำปฏิบัติการ และการอภิปรายกลุ่ม - ประเมินด้านหน้าที่ และความรับผิดชอบจากการชั้นเรียน การเตรียมความพร้อมก่อนทำปฏิบัติการ และการส่งรายงานปฏิบัติการ
CLO5 5. ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการทำการทดลองและรายงานผลทดลองได้	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ประมวลผลในปฏิบัติการบางปฏิบัติการ รวมถึงแนะนำเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองและการทำรายงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการปฏิบัติในขณะทำการทดลอง - ประเมินจากรายการปฏิบัติการว่า มีการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติได้อย่างถูกต้องหรือไม่

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	<ul style="list-style-type: none"> - ชี้แจงรายละเอียดรายวิชา แนะนำเอกสารประกอบการเรียน - ชี้แจงกฎระเบียบต่าง ๆ ในการเข้าเรียนวิชาปฏิบัติการเทคโนโลยียาง - ชี้แจงแนวปฏิบัติการลงปฏิบัติการของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ - ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ - รูปแบบและวิธีการเขียนรายงาน 	-	3:00	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายแผนการเรียน คำ โครงการสอน เนื้อหา เกณฑ์ การให้คะแนน ความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ - เปิดโอกาสให้นิสิตสอบถาม และเสนอแนะ - เอกสารประมวลรายวิชา 	ผศ.ดร.กฤษฏา พชรสิทธิ์
2	<p>ปฏิบัติการที่ 1: เครื่องผสมยางแบบสองลูกกลิ้ง (Two-roll mill) และการบดย่อยยาง (Mastication)</p>	-	3:00	<p>วิธีการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติ ตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียนรายงาน <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 	ผศ.ดร.กฤษฏา พชรสิทธิ์
3	<p>ปฏิบัติการที่ 2: เครื่องผสมยางแบบปิด (Kneader) และการบดย่อยยาง (Mastication) ด้วยเครื่องผสมยางแบบปิด</p>	-	3:00	<p>วิธีการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อย - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิสิตปฏิบัติ ตามคู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียนรายงาน 	ผศ.ดร.กฤษฏา พชรสิทธิ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				<u>สื่อที่ใช้</u> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	
4	ปฏิบัติการที่ 3: การเปรียบเทียบค่า P_0 และ PRI ของยางธรรมชาติและค่าความหนืดมูนี่ของยางดิบ (Mooney viscosity) จากปฏิบัติการที่ 1 และ 2	-	3:00	วิธีการ - ทดสอบย่อย - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ปฏิ บั ตี ตาม คู่มือปฏิบัติการหรือมาตรฐานการทดสอบ บันทึกการทดลองและเขียนรายงาน <u>สื่อที่ใช้</u> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	ผศ.ดร.กฤษภาพัชรสิทธิ์
5	ปฏิบัติการที่ 4: การผสมยางและสารเคมีด้วยเครื่องผสมยางแบบสองลูกกลิ้ง	-	3:00	วิธีการ - ทดสอบย่อย - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ปฏิ บั ตี ตาม คู่มือปฏิบัติการ บันทึกการทดลองและเขียนรายงาน <u>สื่อที่ใช้</u> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
6	ปฏิบัติการที่ 5: การเปรียบเทียบค่าความหนืดมูนี่ (Mooney viscosity) และค่าสมบัติการวัลคาไนซ์ของยางคอมพาวด์ที่ผสมด้วยเครื่องผสมยางแบบสองลูกกลิ้ง	-	3:00	วิธีการ - ทดสอบย่อย - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ปฏิ บั ตี ตาม คู่มือปฏิบัติการหรือมาตรฐานการทดลอง บันทึกการทดลองและเขียนรายงาน	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				<u>สื่อที่ใช้</u> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	
7-8	ปฏิบัติการที่ 6: การขึ้นรูปยางด้วยเครื่องอัดยาง (Compression molding) เพื่อเตรียมแผ่นยางสำหรับการทดสอบสมบัติต่าง ๆ	-	6:00	วิธีการ - ทดสอบย่อย - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ป ฎ ิ บ ั ตี ต าม ค ู มื อ ปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียนรายงาน <u>สื่อที่ใช้</u> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
9-10	ปฏิบัติการที่ 7: การเตรียมขึ้นทดสอบสำหรับการทดสอบสมบัติต่าง ๆ ดังนี้ - ความแข็ง - ความต้านทานต่อแรงดึง - การกระเด็นกระดอนของยาง - ความต้านทานต่อสภาวะอากาศ - การยุบตัวเนื่องจากแรงอัด - ความต้านทานต่อน้ำมัน	-	6:00	วิธีการ - ทดสอบย่อย - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ป ฎ ิ บ ั ตี ต าม ค ู มื อ ปฏิบัติการหรือมาตรฐานการทดสอบสมบัติของยาง บันทึกการทดลอง และเขียนรายงาน	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
11	ปฏิบัติการที่ 8: การผสมยางและสารเคมีด้วยเครื่องผสมยางแบบปิด (Internal mixer)	-	3:00	วิธีการ - ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ป ฎ ิ บ ั ตี ต าม ค ู มื อ ปฏิบัติการ บันทึกการทดลอง และเขียนรายงาน <u>สื่อที่ใช้</u> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
12	ปฏิบัติการที่ 9: การขึ้นรูปยางด้วยเครื่องขึ้นรูปยางแบบฉีด (Injection molding)	-	3:00	<p>วิธีการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ป ฎ ิ บ ั ตี ต าม ค ู ม ี อ ปฏิบัติการ บันทึกการทดลองและเขียนรายงาน <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
13	ปฏิบัติการที่ 10: การทดสอบสมบัติของชิ้นงานที่ได้จากการขึ้นรูปในปฏิบัติการที่ 9	-	3:00	<p>วิธีการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ป ฎ ิ บ ั ตี ต าม ค ู ม ี อ ปฏิบัติการ บันทึกการทดลองและเขียนรายงาน <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
14	ปฏิบัติการที่ 11: การขึ้นรูปยางโดยการหล่อยาง (Casting) การทำผ้าเคลือบน้ำยาง	-	3:00	<p>วิธีการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบย่อยก่อนการทดลอง - อธิบายขั้นตอนการทดลองและข้อควรระวัง - นิ ส ต ป ฎ ิ บ ั ตี ต าม ค ู ม ี อ ปฏิบัติการ บันทึกการทดลองและเขียนรายงาน <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - คู่มือปฏิบัติการ - อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร
15	ปฏิบัติการที่ 12: การขึ้นรูปยางด้วยเครื่องอัดยางผ่านหัวตาย	-	3:00	ศึกษาดูงานนอกสถานที่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ดร.วีระวุฒิ แนบเพชร

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
	(Extrusion molding) และ: เครื่องรีดยาง (Calendering)				อ.ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
16	ทบทวนเนื้อหา	-	-	-	-
17-18	สอบปลายภาค				
รวม			45:00		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

ในระหว่างทำปฏิบัติการมีการสังเกตการปฏิบัติตนและการทำปฏิบัติการของนิสิต มีการทดสอบย่อยในละปฏิบัติการ และมีการประเมินรายงานปฏิบัติของนิสิต เพื่อประเมินว่า นิสิตมีความเข้าใจในปฏิบัติการที่ทำหรือไม่ และเข้าใจทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการนั้นหรือไม่

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล		น้ำหนัก (ร้อยละ)
	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	
CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	- การตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน - การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม	- แบบฟอร์มบันทึกการเข้าเรียน	5
CLO2 นำความรู้เกี่ยวกับการขึ้นรูปยางและพอลิเมอร์มาอธิบายวิธีการและผลการทดลองได้	- การทดสอบย่อย - การสอบปลายภาค	- ข้อสอบ	15 15
CLO3 รวบรวมผลการทดลอง วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้	- รายงานปฏิบัติการ โดยแต่ละปฏิบัติการมีคะแนน 10 คะแนน (กำหนดส่งรายงานปฏิบัติการ 1 วันก่อนเรียนครั้งถัดไป และ	- รายงานปฏิบัติการ	50

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล		น้ำหนัก (ร้อยละ)
	วิธีการ	เครื่องมือที่ใช้	
	ถ้าส่งรายงานสายหัก คะแนน 10%)		
CLO4 มีความรับผิดชอบต่อน้ำหนักที่ได้รับมอบหมาย และสามารถทำการทดลองร่วมกับผู้อื่นได้	- การทำปฏิบัติการ (ความร่วมมือในการทำ ปฏิบัติการ)	- สังเกตในชั้นเรียน	10
CLO5 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ ในการทำการทดลองและรายงานผลทดลองได้	- การทำปฏิบัติการ - การทำรายงาน ปฏิบัติการ	- รายงานปฏิบัติการ	5
รวม			100

(2) การให้เกรดและการตัดสินผล

เกณฑ์การประเมินผลเป็นไปตามระเบียบของคณะฯ และมหาวิทยาลัย โดยใช้หลักการอิงเกณฑ์และเทียบคะแนนตามสัญลักษณ์ A, B+, B, C+, C, D+, D และ F ดังนี้

เกรด	ค่าระดับชั้น	เกณฑ์คะแนน
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 โดยผ่านช่องทางต่าง ๆ ได้แก่ ติดต่ออาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชา หมายเลขโทรศัพท์ 086-2925501 เพื่อขอทราบรายละเอียดของการประเมิน ติดต่อฝ่ายทะเบียนเพื่อขอทบทวนผลการเรียน แจ้งข้อร้องเรียนผ่านระบบทะเบียนนิสิตถึงอาจารย์ที่ปรึกษา และยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อ คณะวิศวกรรมศาสตร์ผ่านช่องทางออนไลน์

https://engineering.tsu.ac.th/menu_detail.php?menu=14&mid=727

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่น ๆ

แนวปฏิบัติ การลงปฏิบัติการของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณการให้

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก (Required Texts)

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2561. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปยางและพอลิเมอร์. พัทลุง : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- บุญธรรม นิธิอุทัย ปรีชา ป้องภัย ตุลยพงษ์ ตุลยพิทักษ์ นัฐพงศ์ นิธิอุทัย และอนูวัตติ แซ่ตั้ง. คู่มือปฏิบัติการเทคโนโลยียาง I. 2554. ปัตตานี : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- บุญธรรม นิธิอุทัย ปรีชา ป้องภัย และตุลยพงษ์ ตุลยพิทักษ์. คู่มือปฏิบัติการเทคโนโลยียาง II. 2554. ปัตตานี : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ (Suggested Materials)

- Baird, D.G. and Collias, D.I. 2014. Polymer Processing: Principles and Design. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Majumdar, S. 2012. Rubber Mixing: A practical Guide for Rubber Processing. Bangkok: Rubber Industry Academy @ TechnoBiz.
- White, J.L. 1995. Rubber Processing: Technology, Materials Principles. Hanser Publishers.

3. ทรัพยากรอื่น ๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

ให้นิสิตทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา โดยครอบคลุมด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้

1.1 ประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาโดยนิสิต

1.2 สันทนระหว่างผู้สอนกับนิสิตเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

1.3 ให้นิสิตแสดงความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนและผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

2.1 มีการประเมินผลการสอนผ่านระบบสารสนเทศเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

2.2 การสังเกตพฤติกรรมของนิสิตระหว่างการจัดการเรียนการสอน

3. การปรับปรุงการสอน

นำผลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และผลการประเมินของนิสิตเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษามาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

4.1 ผู้สอนและคณะกรรมการควบคุมคุณภาพการศึกษาของคณะดำเนินการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของนิสิต โดยการตรวจสอบข้อสอบ และตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตทุกภาคการศึกษา

4.2 ผู้สอนและคณะกรรมการควบคุมคุณภาพการศึกษาของคณะดำเนินการตรวจสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตว่าเป็นไปตาม PLO ที่กำหนด

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อนำผลการประเมินต่าง ๆ มาปรับปรุงเนื้อหาวิชา ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) รูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา