



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา

1002335 วิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

1002335 Rubber and Polymer Engineering

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	12
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	19
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	20

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1002335	วิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ Rubber and Polymer Engineering	3(3-0-6)
	บูรพาวิชา : ไม่มี	
	ควบคู่ : ไม่มี	

คำอธิบายรายวิชา

สมบัติของยางและพอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม วิธีการวิเคราะห์พฤติกรรมการยืดหยุ่น และกลไกการแตกหัก ความล้า ผลของสภาวะแวดล้อม สมบัติของพอลิเมอร์ในระยะยาว การทำนายอายุการใช้งาน ชนิดและสมบัติของพลาสติกวิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์ในงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์ และอวกาศ

Properties of rubber and polymer for engineering; analytical methods of elastic behavior and failure mechanisms; fatigue; effect of environment; long term period properties of polymers; life prediction; types and properties of engineering plastics; rubber and polymer products in civil engineering; material engineering, transportation, automotives and aerospaces

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
ประเภทของรายวิชา	เป็นวิชาบังคับ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
อาจารย์ผู้สอนรายวิชา	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

4. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2566 ชั้นปีที่เรียน ชั้นปีที่ 3

5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

พฤศจิกายน 2566

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 อธิบายถึงสมบัติยางและพอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมยืดหยุ่นและกลไกการแตกหักของยางและพอลิเมอร์

1.2 อธิบายถึงสมบัติความล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ในการใช้งานระยะยาวพร้อมทั้งทำนายอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์จากยางและพลาสติกวิศวกรรม

1.3 สามารถนำความรู้ทั้งสมบัติยาง พอลิเมอร์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพลาสติกวิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์และสามารถนำใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น ในงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์และอวกาศ เป็นต้น

1.4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1.5 สามารถอธิบายผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากยาง และพอลิเมอร์ สำหรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น งานด้านวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์และอวกาศ เป็นต้น ให้ทันสมัยตามเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว

2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

1. CLO1 อธิบายถึงสมบัติยางและพอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมยืดหยุ่นและกลไกการแตกหักของยางและพอลิเมอร์

2. CLO2 อธิบายถึงสมบัติความล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ในการใช้งานระยะยาวพร้อมทั้งทำนายอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์จากยางและพลาสติกวิศวกรรม และผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม

3. CLO3 สามารถนำความรู้ทั้งสมบัติยาง พอลิเมอร์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพลาสติกวิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์และสามารถนำใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น ในงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์และอวกาศ เป็นต้น

4. CLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์

5. CLO5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา รวมทั้งเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้

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 (เฉพาะนิสิตที่
ต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

2. นิสิตนัดวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

ระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อตามที่ปรากฏในแผนที่แสดงการกระจายความ
รับผิดชอบของรายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดในเล่ม มคอ.2 สัปดาห์ที่ประเมิน และสัดส่วน
ของการประเมิน

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
1002335 วิศวกรรมยาง และพอลิเมอร์		○	○	●	●	○			●	●	○		●	●	○

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
1002335 วิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์	●	○	●	○		●		●	○	○

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

ELO1 มีจรรยาบรรณทางด้านวิชาการและวิชาชีพ

ELO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร และสังคม

ELO3 สามารถนำความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และความรู้เฉพาะทางด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้

ELO4 สามารถระบุปัญหา คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมยาง และพอลิเมอร์ได้อย่างเป็นระบบ

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)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO1 อธิบายถึงสมบัติยางและพอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมยืดหยุ่นและกลไกการแตกหักของยางและพอลิเมอร์

CLO2 อธิบายถึงสมบัติความล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ในการใช้งานระยะยาวพร้อมทั้งทำนายอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์จากยางและพลาสติกวิศวกรรม และผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม

CLO3 สามารถนำความรู้ทั้งสมบัติยาง พอลิเมอร์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพลาสติกวิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์และสามารถนำใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น ในงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์และอวกาศ เป็นต้น

CLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์

CLO5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา รวมทั้งเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้

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	
○ 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	7	
● 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม	4, 5	3, 4, 5
● 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	1	3, 4

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
2. ด้านความรู้		
○ 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	3	
2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎี และปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม		
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
● 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	9	3
● 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	4, 5	3
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
○ 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	1, 4	1, 2, 3, 4
3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3, 4	3
● 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	5	3
○ 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	9	
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
● 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม	6, 7, 8	4

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
○ 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	4	
● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	7	3
○ 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	7	
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
● 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	9	3
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		
● 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	9	3
○ 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	8	
○ 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	9	3

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
<p>CLO1 อธิบายถึงสมบัติยางและพอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมยืดหยุ่นและกลไกการแตกหักของยางและพอลิเมอร์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint/สื่อออนไลน์ - จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนการสอนที่เป็น Active Learning โดยจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยแบ่งกลุ่มนิสิตเพื่อระดมความคิด อธิบายและแบ่งปันข้อมูล - เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี - มอบหมายทำแบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย - การถาม-ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานเขียนตามที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน การทำงานเป็นกลุ่ม - การถาม-ตอบ - สอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน - การสอบย่อย
<p>CLO2 อธิบายถึงสมบัติความล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ในการใช้งานระยะยาว พร้อมทั้งทำนายอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์จากยางและพลาสติกวิศวกรรม และผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint/สื่อออนไลน์ - จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนการสอนที่เป็น Active Learning โดยจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยแบ่งกลุ่มนิสิตเพื่อระดมความคิด อธิบายและแบ่งปันข้อมูล - เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน โดยคำนึงถึงการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานเขียนตามที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน การทำงานเป็นกลุ่ม - การถาม-ตอบ - สอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน - การสอบย่อย

	<p>เปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายทำแบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย - การถาม-ตอบ 	
<p>CLO3 สามารถนำความรู้ ทั้งสมบัติยาง พอลิเมอร์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง มาพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก พลาสติกวิศวกรรม ยาง และพอลิเมอร์และสามารถ นำใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น ในงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์ และอวกาศ เป็นต้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint/ สื่อออนไลน์ - จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนการสอนที่เป็น Active Learning โดยจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยแบ่งกลุ่มนิสิตเพื่อระดมความคิด อธิบายและแบ่งปันข้อมูล - เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี - มอบหมายทำแบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย - การถาม-ตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานเขียนตามที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม - ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำงาน - ประเมินการนำเสนอและผลงานของกรณีศึกษา - การถาม-ตอบ - สอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน - การสอบปลายภาค
<p>CLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับผิดชอบหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายงานให้นิสิตทำการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อฝึกให้นิสิตคิดวิเคราะห์ และสรุปประเด็นสำคัญของงานที่ได้รับมอบหมาย โดยแจ้งวันกำหนดส่งรายงานและวันที่จะนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย - กำหนดและชี้แจงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เช่น การเข้าชั้นเรียน ความตรงต่อเวลา การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การคัดลอกงานผู้อื่น และการลอกข้อสอบ เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินผลจากพฤติกรรมของนิสิตในห้องเรียน เช่น การเข้าชั้นเรียน ความตรงต่อเวลา การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การคัดลอกงานผู้อื่น และการลอกข้อสอบ

CLO5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา รวมทั้งเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้	- มอบหมายงานให้นักศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แล้วมานำเสนอในห้องเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม	ประเมินจากรายงาน และ การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
---	---	---

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1 (20/11/66)	- แนะนำรายวิชา 1002335 วิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เอกสารประกอบการสอน ชี้แจงเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอน การประเมินผล ข้อตกลงในการเรียน - สมบัติของยางและพอลิเมอร์ สำหรับงานวิศวกรรม	3	0	แนะนำเนื้อหา ตกลง รายละเอียดถึงกฎเกณฑ์ ต่าง ๆ อธิบาย ความสำคัญของวิชานี้ บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
2 (27/11/66)	- สมบัติของยางและพอลิเมอร์ สำหรับงานวิศวกรรม	3	0	บรรยาย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการ สอนออนไลน์ เช่น วิดีโอ คลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. มอบหมายงาน 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				3. ถาม-ตอบ	
3 (4/12/66)	- ชนิดและสมบัติของยางและพลาสติกวิศวกรรม	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
4 (11/12/66)	- ชนิดและสมบัติของยางและพลาสติกวิศวกรรม	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
5 (18/12/66)	- ยางและพอลิเมอร์ในงานด้านวิศวกรรม เช่น วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์ และอวกาศ เป็นต้น	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
6 (25/12/66)	- ยางและพอลิเมอร์ในงานด้านวิศวกรรม เช่น วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์ และอวกาศ เป็นต้น	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
7 (1/1/67)	- ยางและพอลิเมอร์ในงาน ด้านวิศวกรรม เช่น วิศวกรรม โยธา วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรม ยานยนต์ และอวกาศ เป็นต้น	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
8 (8/1/67)	- ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ จากยางและพอลิเมอร์ ต่อสิ่งแวดล้อม	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
9 (15/1/67)	- วิธีวิเคราะห์พฤติกรรม ยืดหยุ่น และกลไกการ แตกหัก	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
10 (22/1/67)	- วิธีวิเคราะห์พฤติกรรม ยืดหยุ่น และกลไกการ แตกหัก	3	0	บรรยาย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการ สอนออนไลน์ เช่น วิดีโอ คลิปในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
11 (29/1/67)	- วิธีการวิเคราะห์สมบัติความ ล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ใน การใช้งานระยะยาว	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <u>กิจกรรม</u> 1. ถ้าม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
12 (5/2/67)	- วิธีการวิเคราะห์สมบัติความ ล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ใน การใช้งานระยะยาว	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <u>กิจกรรม</u> 1. ถ้าม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
13 (12/2/67)	- การทำนายอายุการใช้งาน	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <u>กิจกรรม</u> 1. ถ้าม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
14 (19/2/67)	- การคำนวณเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์ยางในงานวิศวกรรม	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <u>กิจกรรม</u> 1. ถ้าม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
15 (26/2/67)	- การคำนวณเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์ยางในงานวิศวกรรม	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power	อาจารย์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ	ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
16 (4/3/67)	- การคำนวณเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ในงานวิศวกรรม	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป กิจกรรม 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
17-18 (11-22/3/67)	สอบปลายภาค				
รวม		45	0		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

ทดสอบแบบฝึกหัด สอบกลางภาค สอบปลายภาค และการนำเสนองานในกรณีศึกษา

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	
CLO1 อธิบายถึงสมบัติยาง และพอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมยืดหยุ่นและกลไกการแตกหักของยางและพอลิเมอร์	- การทดสอบย่อยท้ายคาบเรียน - การสอบย่อยครั้งที่ 1 - การสอบย่อยครั้งที่ 2	3 7.5 7.5	20

ผลลัพธ์การเรียนรู้ฯ	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	
CLO2 อธิบายถึงสมบัติความล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ในการใช้งานระยะยาวพร้อมทั้งทำนายอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์จากยางและพลาสติกวิศวกรรม และผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม	- การทดสอบย่อยท้ายคาบเรียน - การสอบย่อยครั้งที่ 1 - การสอบย่อยครั้งที่ 2	3 7.5 7.5	20
CLO3 สามารถนำความรู้ทั้งสมบัตียาง พอลิเมอร์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพลาสติกวิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์และสามารถนำใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น ในงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์และอวกาศ เป็นต้น	- การทดสอบย่อยท้ายคาบเรียน - การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย - การแสดงความคิดและมีส่วนร่วมระหว่างการทำกิจกรรม - การสอบย่อยครั้งที่ 3 - การสอบปลายภาค	4 15 5 15 15	50
CLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับผิดชอบ ต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์	- ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่ได้รับมอบหมาย	5	5
CLO5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา รวมทั้งเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้	- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	5	5
รวม			100

(2) การให้เกรดและการตัดสินผล

เกณฑ์การประเมินผลเป็นไปตามระเบียบของคณะฯ และมหาวิทยาลัย โดยใช้หลักการอิงเกณฑ์ และเทียบคะแนนตามสัญลักษณ์ 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 ติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อขอทราบรายละเอียดของการประเมิน ติดต่อฝ่ายทะเบียนเพื่อขอทบทวนผลการเรียน แจ้งข้อร้องเรียนผ่านระบบทะเบียนนิสิตถึงอาจารย์ที่ปรึกษา และยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรหรือคณะ

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

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่น ๆ

4.1 การให้คะแนนการนำเสนอผลงาน/การทำกิจกรรม

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

- เอกสารประกอบการสอนเรื่องวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
- PowerPoint ประกอบการบรรยาย

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- <http://www.sciencedirect.com>
- <http://www.scopus.com>
- <http://www.spinger.com>
- <http://www.rubbercenter.org>
- <http://www.youtube.com>

3. ทรัพยากรอื่น ๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

ให้นิสิตทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชาด้วยการประเมินการจัดการเรียนการสอนประจำภาคเรียน และการประเมินผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ทำการประเมินการสอน โดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จากการสังเกตขณะสอน และทำการสัมภาษณ์ตัวแทนนิสิต

3. การปรับปรุงการสอน

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

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

หลักสูตรมีคณะกรรมการประเมินการสอนทำหน้าที่ทบทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชาโดยการสุ่มประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนนของรายวิชาภายในรอบเวลาของหลักสูตร

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

หลักสูตรมีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจาก

- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต
- ผลการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนของหลักสูตร
- การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน

ภายหลังการทบทวนประสิทธิภาพของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอน และกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานผลการดำเนินงานของ รายวิชาเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุง สำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป