



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา  
Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา  
1002335 วิศวกรรมยางและพอลิเมอร์  
(Rubber and Polymer Engineering)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยทักษิณ

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

## 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	18
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	18

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

### 1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1002335	วิศวกรรมยางและพอลิเมอร์	3(3-0-6)
	Rubber and Polymer Engineering	
	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 2/2565 ชั้นปีที่เรียน ชั้นปีที่ 3

### 5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

### 6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

พฤศจิกายน 2565

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจรรยาบรรณ นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 อธิบายถึงสมบัติยางและพอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมยืดหยุ่นและกลไกการแตกหักของยางและพอลิเมอร์

1.2 อธิบายถึงสมบัติความล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ในการใช้งานระยะยาวพร้อมทั้งทำนายอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์จากยางและพลาสติกวิศวกรรม

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

1.4 สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้

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

3. CLO3 สามารถนำความรู้ทั้งสมบัติยาง พอลิเมอร์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพลาสติกวิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์และสามารถนำไปใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น ในงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์และอวกาศ เป็นต้น

4. CLO4 สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้

5. CLO5 สามารถอธิบายผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม

### 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 (เฉพาะนิสิตที่ต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
2. นิสิตนัดวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

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

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1002335 วิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์	●	○	●	○		●		●	○	○

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

### 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 รวมถึงการใช้สื่อต่าง ๆ ในการสื่อสารกับผู้อื่นได้
- ELO9 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนางาน สามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้
- ELO10 สามารถเป็นผู้ประกอบการหรือประกอบวิชาชีพอิสระได้

### ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

- CLO1 อธิบายถึงสมบัติยางและพอลิเมอร์สำหรับงานวิศวกรรม พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมยืดหยุ่นและกลไกการแตกหักของยางและพอลิเมอร์
- CLO2 อธิบายถึงสมบัติความล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ในการใช้งานระยะยาวพร้อมทั้งทำนายอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์จากยางและพลาสติกวิศวกรรม
- CLO3 สามารถนำความรู้ทั้งสมบัติยาง พอลิเมอร์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพลาสติกวิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์และสามารถนำไปใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น ในงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์และอวกาศ เป็นต้น
- CLO4 สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้
- CLO5 สามารถอธิบายผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

ตารางความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>		
1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต		
○ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม 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 รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาสืบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	1	3, 4
<b>2. ด้านความรู้</b>		
○ 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	3	
2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม		
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
● 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	9	3
● 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	4, 5	3
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>		
○ 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	1, 4	1, 2, 3, 4

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
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	
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>		
● 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม	6, 7, 8	4
○ 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะ ทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	4	
● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	7	3
○ 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	7	
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		
<b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>		
● 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	9	3



ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการ แสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		
● 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัย ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	9	3
○ 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อ ความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	8	
○ 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อ ประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	9	3

## 2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
CLO1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint/ สื่อออนไลน์</li> <li>- จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการ เรียนการสอนที่เป็น Active Learning โดยจัดให้มี การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยแบ่งกลุ่มนิสิต เพื่อระดมความคิด อธิบายและแบ่งปันข้อมูล</li> <li>- เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้ง ภายในและภายนอกชั้นเรียน โดยคำนึงถึงการ เปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี</li> <li>- มอบหมายทำแบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำงานเขียนตามที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้น เรียน การทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> <li>- สอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน</li> <li>- การสอบกลางภาค</li> </ul>
CLO2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint/ สื่อออนไลน์</li> <li>- จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการ เรียนการสอนที่เป็น Active Learning โดยจัดให้มี การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยแบ่งกลุ่มนิสิต เพื่อระดมความคิด อธิบายและแบ่งปันข้อมูล</li> <li>- เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้ง ภายในและภายนอกชั้นเรียน โดยคำนึงถึงการ เปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำงานเขียนตามที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้น เรียน การทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> <li>- สอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน</li> <li>- การสอบกลางภาค</li> </ul>

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมอย่างพอเพียง

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มอบหมายทำแบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> </ul>	
CLO3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint/ สื่อออนไลน์</li> <li>- จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนการสอนที่เป็น Active Learning โดยจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยแบ่งกลุ่มนิสิตเพื่อระดมความคิด อธิบายและแบ่งปันข้อมูล</li> <li>- เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี</li> <li>- มอบหมายทำแบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำงานเขียนตามที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำงาน</li> <li>- ประเมินการนำเสนอและผลงานของกรณีศึกษา</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> <li>- สอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปลายภาค</li> </ul>
CLO4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint/ สื่อออนไลน์</li> <li>- จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนการสอนที่เป็น Active Learning โดยจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยแบ่งกลุ่มนิสิตเพื่อระดมความคิด อธิบายและแบ่งปันข้อมูล</li> <li>- เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี</li> <li>- มอบหมายทำแบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำงานเขียนตามที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำงาน</li> <li>- ประเมินการนำเสนอและผลงานของกรณีศึกษา</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> <li>- สอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปลายภาค</li> </ul>
CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint/ สื่อออนไลน์</li> <li>- จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนการสอนที่เป็น Active Learning โดยจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยแบ่งกลุ่มนิสิตเพื่อระดมความคิด อธิบายและแบ่งปันข้อมูล</li> <li>- เรียนรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการและเทคโนโลยี</li> <li>- มอบหมายทำแบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำงานเขียนตามที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำงาน</li> <li>- ประเมินการนำเสนอและผลงานของกรณีศึกษา</li> <li>- การถาม-ตอบ</li> <li>- สอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน</li> <li>- การสอบปลายภาค</li> </ul>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	- 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 <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
2	- สมบัติของยางและพอลิเมอร์ สำหรับงานวิศวกรรม	3	0	บรรยาย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการ สอนออนไลน์ เช่น วิดีโอ คลิป ในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. มอบหมายงาน 2. ทดสอบย่อย 3. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
3	- วิเคราะห์พฤติกรรม ยืดหยุ่น และกลไกการ แตกหัก	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอน ออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
4	- วิธีวิเคราะห์พฤติกรรม ยืดหยุ่น และกลไกการแตกหัก	3	0	บรรยาย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิปในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
5	- วิธีวิเคราะห์พฤติกรรม ยืดหยุ่น และกลไกการแตกหัก	3	0	บรรยาย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิปในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
6	- วิธีการวิเคราะห์สมบัติความ ล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ใน การใช้งานระยะยาว	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิปในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
7	- วิธีการวิเคราะห์สมบัติความ ล้าและสมบัติของพอลิเมอร์ใน การใช้งานระยะยาว	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิปในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
8	- วิธีการวิเคราะห์สมบัติความถี่และสมบัติของพอลิเมอร์ในการใช้งานระยะยาว	3	0	บรรยาย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิปในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
9	<b>สอบกลางภาค</b>				
10	- การทำนายอายุการใช้งาน	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิปในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
11	- การทำนายอายุการใช้งาน	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิปในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
12	- ผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิปในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
13	- ผลกระทบของผลิตภัณฑ์จากยางและพอลิเมอร์ต่อสิ่งแวดล้อม	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
14	- ชนิดและสมบัติของพลาสติกวิศวกรรม ยาง และพอลิเมอร์ในงานด้านวิศวกรรม เช่น โยธา วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์ และอวกาศ	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
15	- ชนิดและสมบัติของพลาสติกวิศวกรรม ยาง และพอลิเมอร์ในงานด้านวิศวกรรม เช่น โยธา วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์ และอวกาศ	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ 2. ทดสอบย่อย	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์
16	- ชนิดและสมบัติของพลาสติกวิศวกรรม ยางและพอลิเมอร์ในงานด้านวิศวกรรม เช่น โยธา วิศวกรรมวัสดุ วิศวกรรมขนส่ง วิศวกรรมยานยนต์ และอวกาศ	3	0	บรรยาย อภิปราย ประกอบสื่อ Power point, สื่อการสอนออนไลน์ เช่น วิดีโอคลิป ในยูทูป <b>กิจกรรม</b> 1. ถาม-ตอบ	อาจารย์ ดร.ศุภชัย สัตยานุรักษ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
17-18	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, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน	5	20
	การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่ได้รับมอบหมาย	5	
	การทดสอบย่อยและแบบฝึกหัด	10	
CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5	รายงานและการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	15	20
	การแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมระหว่างการทำกิจกรรม	5	
CLO1, CLO2	การสอบกลางภาค	-	30
CLO3, CLO4, CLO5	การสอบปลายภาค	-	30
<b>รวม</b>			<b>100</b>

## (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 โดยผ่านช่องต่าง ๆ ได้แก่ ติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อขอทราบรายละเอียดของการประเมิน ติดต่อฝ่ายทะเบียนเพื่อขอทบทวนผลการเรียน แจ้งข้อร้องเรียนผ่านระบบทะเบียนนิสิตถึงอาจารย์ที่ปรึกษา และยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรหรือคณะ

## 4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่น ๆ

## 4.1 การให้คะแนนการทำรายงาน

การให้คะแนนสำหรับรายงานคิดเป็น 10 คะแนนต่อหนึ่งรายงาน โดยรูปแบบของรายงานและการให้คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ชื่อเรื่อง/หัวข้อ ผู้ร่วมทำกิจกรรม (0.5 คะแนน)
- 2) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ให้เขียนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างคร่าว ๆ ตามความเข้าใจ โดยสามารถค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากเอกสารต่าง ๆ ได้ (1.5 คะแนน)
- 3) วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม (0.5 คะแนน)
- 4) วิธีการดำเนินกิจกรรม (1.5 คะแนน)

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์



5) ผลจากการเข้าร่วมกิจกรรม อาจแสดงในเชิงตัวเลข กราฟ รูปภาพ เนื้อหาหรือความคิดเห็น (2 คะแนน)

6) การวิเคราะห์และสรุปผลการทำกิจกรรม พร้อมทั้งสามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา (ถ้ามี) (3.5 คะแนน)

7) เอกสารอ้างอิงที่แสดงถึงที่มาของข้อมูลและการสืบค้น เช่น หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน สื่อออนไลน์ต่าง ๆ (0.5 คะแนน)

#### 4.2 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	

ปรัชญาของหลักสูตร

สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วยวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

## หมวดที่ 6 ทฤษฎีการประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- เอกสารประกอบการสอนเรื่องวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์
- PowerPoint ประกอบการบรรยาย

### 2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

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

### 3. ทฤษฎีการอื่น ๆ (ถ้ามี)

## 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

ภายหลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชาเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป