



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา  
Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา  
1002432 การเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์  
(Rubber and Polymer Degradation)

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                | 16   |
| หมวดที่ 7 | การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา | 16   |

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

### 1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| 1002432 | การเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์<br>Rubber and Polymer Degradation<br>บูรพาวิชา: ไม่มี<br>ควบคู่: ไม่มี | 3(3-0-6) |
|---------|--|----------|

#### คำอธิบายรายวิชา

ความเสถียรของยางและพอลิเมอร์ ประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ การเสื่อมสภาพทางกล ทางเคมี และทางความร้อน การป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพ การเสื่อมสภาพของพอลิเมอร์ในแง่มุมมองของการใช้ในอุตสาหกรรมและการควบคุม

Rubber and Polymer stability; degradation categories; degradation factors; mechanical, chemical and thermal degradation; prevention and control of degradation; industrial aspects of polymer degradation and control.

### 2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

|                  |   |
|------------------|---|
| หลักสูตร         | วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ |
| ประเภทของรายวิชา | เป็นวิชาเลือก                                       |

### 3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา | อาจารย์ ดร. วีระวุฒิ แนนเพชร |
| อาจารย์ผู้สอนรายวิชา       | อาจารย์ ดร. วีระวุฒิ แนนเพชร |

### 4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 3/2565 ชั้นปีที่เรียน ชั้นปีที่ 3

### 5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

### 6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

23 เมษายน พ.ศ. 2566

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นิสิตเข้าใจถึงหลักการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นจากสภาวะต่างๆ ประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ ตลอดจนการป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

#### 2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

2.1.1 เพื่อให้นิสิตทราบและเข้าใจเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ ประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ ตลอดจนการป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์

2.1.2 เพื่อให้นิสิตสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ ไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงสมบัติของยางและพอลิเมอร์ให้เป็นไปตามความต้องการและเหมาะสม

#### 2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

2.2.1 CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา และซื่อสัตย์สุจริต

2.2.2 CLO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็นและเสนอข้อเสนอแนะในระหว่างเรียนหรือระหว่างทำงานกลุ่มได้

2.2.3 CLO3 มีความรู้ ความเข้าใจ จับประเด็นสำคัญในเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ได้

2.2.4 CLO4 อธิบายประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ ตลอดจนการป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ได้

2.2.5 CLO5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา รวมทั้งเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้

### หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

#### 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| บรรยาย     | สอนเสริม | การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน<br>ภาคสนาม | การศึกษาด้วยตนเอง |
|------------|----------|------------------------------------|-------------------|
| 45 ชั่วโมง | ไม่มี    | ไม่มี                              | 90 ชั่วโมง        |

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาแก่นิสิตเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มจำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามความต้องการของนิสิต โดยมีการนัดวันและเวลาล่วงหน้า

### 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 |
| 1002432<br>การเชื่อมสภาพ<br>ของยางและพอลิ<br>เอทิลีน | ○                   | ●   |     |     |     |            | ●   |     | ○   | ○   |                  |     | ○   |     | ●   |

| รายวิชา  | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล<br>และความรับผิดชอบ |     |     |     |     | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข<br>สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศ |     |     |     |     |
|--|--|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|-----|
|  | 4.1  | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 5.1  | 5.2 | 5.3 | 5.4 | 5.5 |
| 1002432<br>การเชื่อมสภาพของยางและ<br>พอลิเอทิลีน |  |     | ●   |     |     |  |     | ●   |     |     |

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

- ELO1 มีจรรยาบรรณทางด้านวิชาการและวิชาชีพ
- ELO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- ELO3 สามารถนำความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และความรู้เฉพาะทางด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้
- ELO4 สามารถระบุปัญหา คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ได้อย่างเป็นระบบ
- ELO5 สามารถพัฒนาหรือสร้างความรู้ใหม่ด้านวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์ 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 มีวินัย ตรงต่อเวลา และซื่อสัตย์สุจริต
  - CLO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับผิดชอบต่อนหน้าที่ได้รับมอบหมาย ตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็นและเสนอข้อเสนอนั้นในระหว่างเรียนหรือระหว่างทำงานกลุ่มได้
  - CLO3 มีความรู้ ความเข้าใจ จับประเด็นสำคัญในเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ได้
  - CLO4 อธิบายประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ ตลอดจนการป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ได้
  - CLO5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา รวมทั้งเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้

ตารางความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้ ELOs และ CLOs

| ผลการเรียนรู้  | ELOs | CLOs |
|--|------|------|
| <b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>   |      |      |
| ○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต  | 2    | 1    |
| ● 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม   | 2    | 2    |
| 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์    |      |      |
| 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม  |      |      |
| 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน                               |      |      |
| <b>2. ด้านความรู้</b>  |      |      |
| 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี |      |      |
| ● 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม  | 3, 4 | 3, 4 |
| 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง  |      |      |
| ○ 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น  | 3, 4 | 3, 4 |
| ○ 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้  | 3, 4 | 3, 4 |
| <b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>  |      |      |
| 3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี   |      |      |

| ผลการเรียนรู้   | ELOs | CLOs |
|---|------|------|
| 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ  |      |      |
| ○ 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ   | 4, 9 | 3, 4 |
| 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์   |      |      |
| ● 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ   | 9    | 5    |
| <b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>   |      |      |
| 4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม  |      |      |
| 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ |      |      |
| ● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง  | 7    | 5    |
| 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ |      |      |
| 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม   |      |      |
| <b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>   |      |      |
| 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี  |      |      |



| ผลการเรียนรู้   | ELOs | CLOs |
|---|------|------|
| 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ |      |      |
| ● 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ                            | 9    | 5    |
| 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์                                     |      |      |
| 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้                  |      |      |

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

| CLOs  | วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้   | วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้   |
|---|--|---|
| CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา และซื่อสัตย์สุจริต  | - กำหนดและชี้แจงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เช่น การเข้าชั้นเรียน ความตรงต่อเวลา การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การคัดลอกงานผู้อื่น และการลอกข้อสอบ เป็นต้น   | - ประเมินผลจากพฤติกรรมของนิสิตในห้องเรียน เช่น การเข้าชั้นเรียน ความตรงต่อเวลา การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การคัดลอกงานผู้อื่น และการลอกข้อสอบ              |
| CLO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็นและเสนอข้อเสนอนะในระหว่างเรียนหรือระหว่างทำงานกลุ่มได้ | - มอบหมายงานให้นิสิตทำเป็นกลุ่ม เพื่อให้ นิสิตรู้จักการทำงานเป็นทีม การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็นในระหว่างเรียนและหลังจากการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย<br>- เปิดโอกาสให้นิสิตฝึกตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็นในระหว่างเรียนและหลังจากการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย | - ประเมินผลจากพฤติกรรมการระดมความคิดของนิสิตในขณะที่ทำงานเป็นกลุ่ม<br>- ประเมินจากการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย<br>- พิจารณาจากพฤติกรรมของนิสิตในชั้นเรียน |
| CLO3 มีความรู้ ความเข้าใจ จับประเด็นสำคัญในเนื้อหา  | - บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Power point/เอกสารประกอบการสอน   | - ประเมินผลจากพฤติกรรมของนิสิตในห้องเรียน การตั้งคำถาม การตอบคำถาม  |

| CLOs   | วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้   | วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้  |
|--|--|---|
| เกี่ยวกับหลักการ<br>เชื่อมสภาพของยาง<br>และพอลิเมอร์ได้  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มอบหมายงานให้นักศึกษา<br/>ค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อฝึกให้นักศึกษา<br/>วิเคราะห์ และสรุปประเด็นสำคัญของ<br/>งานที่ได้รับมอบหมาย โดยแจ้งวัน<br/>กำหนดส่งรายงานและวันที่จะนำเสนอ<br/>งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การถาม-ตอบในห้องเรียน</li> <li>- ทดสอบย่อย</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลจากงานที่มอบหมายและ<br/>การนำเสนอ</li> <li>- ประเมินจากผลจากการสอบย่อย การ<br/>สอบกลางภาค และการสอบปลายภาค</li> </ul>   |
| CLO4 อธิบายประเภท<br>ของการเชื่อมสภาพ<br>ปัจจัยการเชื่อมสภาพ<br>ตลอดจนการป้องกัน<br>และควบคุมการ<br>เชื่อมสภาพของยาง<br>และพอลิเมอร์ได้                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยาย/อภิปราย โดยใช้สื่อ Power<br/>point/เอกสารประกอบการสอน</li> <li>- มอบหมายงานให้นักศึกษา<br/>ค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อฝึกให้นักศึกษา<br/>วิเคราะห์ และสรุปประเด็นสำคัญของ<br/>งานที่ได้รับมอบหมาย โดยแจ้งวัน<br/>กำหนดส่งรายงานและวันที่จะนำเสนอ<br/>งานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- การถาม-ตอบในห้องเรียน</li> <li>- ทดสอบย่อย</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลจากพฤติกรรมของนิสิตใน<br/>ห้องเรียน การตั้งคำถาม การตอบ<br/>คำถาม</li> <li>- ประเมินผลจากงานที่มอบหมายและ<br/>การนำเสนอ</li> <li>- ประเมินจากผลจากการสอบย่อย การ<br/>สอบกลางภาค และการสอบปลายภาค</li> </ul> |
| CLO5 ใช้เทคโนโลยี<br>สารสนเทศในการ<br>สืบค้นข้อมูล ความรู้<br>นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่<br>เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา<br>รวมทั้งเรียนรู้เพิ่มเติม<br>ด้วยตนเองได้ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มอบหมายงานให้นักศึกษา<br/>ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ<br/>แล้วมานำเสนอในห้องเรียนโดยใช้<br/>เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากรายงาน และการ<br/>นำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย</li> </ul>   |

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด   | จำนวนชั่วโมง |         | กิจกรรมการเรียน การสอน<br>สื่อที่ใช้   | ผู้สอน                            |
|------------|---|--------------|---------|--|-----------------------------------|
|            |   | บรรยาย       | ปฏิบัติ |  |                                   |
| 1          | - แนะนำรายวิชา 1002432<br>การเสื่อมสภาพของยางและ<br>พอลิเมอร์ เอกสาร<br>ประกอบการสอน ชี้แจง<br>เกี่ยวกับการจัดการเรียนการ<br>สอน การประเมินผล และ<br>ข้อตกลงในการเรียน<br>- อิทธิพลของโครงสร้างทาง<br>เคมีต่อความเสถียรของยาง<br>และพอลิเมอร์ | 7.5          | 0       | - ชี้แจงเนื้อหาวิชาความ<br>สำคัญของวิชา และแผนการ<br>สอน<br>- ชี้แจงกฎเกณฑ์ และการ<br>ประเมินผล<br><b>กิจกรรม</b><br>1. ถ้าม-ตอบ | อาจารย์<br>ดร.วีระวุฒิ<br>แนบเพชร |
| 2          | - ประเภทของการ<br>เสื่อมสภาพ<br>- การเสื่อมสภาพทางกล ทาง<br>เคมี และทางความร้อน   | 7.5          | 0       | - บรรยาย/อภิปราย โดยใช้<br>สื่อ Power point/เอกสาร<br>ประกอบการสอน<br><b>กิจกรรม</b><br>1. ถ้าม-ตอบ<br>2. ทดสอบย่อยครั้งที่ 1    | อาจารย์<br>ดร.วีระวุฒิ<br>แนบเพชร |
| 3          | - ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อม<br>สภาพของยางและพอลิเมอร์   | 7.5          | 0       | - บรรยาย/อภิปราย โดยใช้<br>สื่อ Power point/เอกสาร<br>ประกอบการสอน<br><b>กิจกรรม</b><br>1. ถ้าม-ตอบ                              | อาจารย์<br>ดร.วีระวุฒิ<br>แนบเพชร |
| 4          | - การป้องกันและควบคุมการ<br>เสื่อมสภาพของยางและ<br>พอลิเมอร์  | 7.5          | 0       | - บรรยาย/อภิปราย โดยใช้<br>สื่อ Power point/เอกสาร<br>ประกอบการสอน<br><b>กิจกรรม</b>   | อาจารย์<br>ดร.วีระวุฒิ<br>แนบเพชร |

| ลำดับที่   | หัวข้อ/รายละเอียด  | จำนวนชั่วโมง |          | กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน<br>สื่อที่ใช้  | ผู้สอน                            |
|------------|--|--------------|----------|--|-----------------------------------|
|            |  | บรรยาย       | ปฏิบัติ  |  |                                   |
|            |  |              |          | 1. ถาม-ตอบ<br>2. ทดสอบย่อยครั้งที่ 2   |                                   |
| 5          | - การเสื่อมสภาพของ<br>พอลิเมอร์ในแง่มุมของการใช้<br>ในอุตสาหกรรมและการ<br>ควบคุม | 7.5          | 0        | - บรรยาย/อภิปราย โดยใช้<br>สื่อ Power point/เอกสาร<br>ประกอบการสอน<br><b>กิจกรรม</b><br>1. ถาม-ตอบ   | อาจารย์<br>ดร.วีระวุฒิ<br>แนบเพชร |
| 6          | - นำเสนองานที่ได้รับ<br>มอบหมาย  | 7.5          | 0        | - บรรยาย/อภิปราย โดยใช้<br>สื่อ Power point/เอกสาร<br>ประกอบการสอน<br><b>กิจกรรม</b><br>1. ถาม-ตอบ<br>2. ทดสอบย่อยครั้งที่ 3<br>3. ให้นิสิตนำเสนอ<br>งานเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพของ<br>ยางและพอลิเมอร์<br>4. ให้นิสิตฝึกตั้งคำถามและ<br>ตอบคำถาม | อาจารย์<br>ดร.วีระวุฒิ<br>แนบเพชร |
| 7          | <b>สอบปลายภาค</b>  |              |          |  |                                   |
| <b>รวม</b> |  | <b>45</b>    | <b>0</b> |  |                                   |

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

### 2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

#### ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

ทดสอบแบบฝึกหัด สอบกลางภาค สอบปลายภาค และการนำเสนองานในกรณีศึกษา

#### ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา และซื่อสัตย์สุจริต

CLO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็น และเสนอข้อเสนอแนะในระหว่างเรียนหรือระหว่างทำงานกลุ่มได้

CLO3 มีความรู้ ความเข้าใจ จັบประเด็นสำคัญในเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ได้

CLO4 อธิบายประเภทของการเสื่อมสภาพ ปัจจัยการเสื่อมสภาพ ตลอดจนการป้องกันและควบคุมการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์ได้

CLO5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล ความรู้ นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกักับเนื้อหาวิชา รวมทั้งเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองได้

| ผลลัพธ์การเรียนรู้     | วิธีการวัดผล   | น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ) |            |
|------------------------|--|------------------------------|------------|
|                        |  |                              |            |
| CLO1, CLO3, CLO4       | ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่ได้รับมอบหมาย | 10                           | 20         |
|                        | การทดสอบย่อย   | 10                           |            |
| CLO2, CLO3, CLO4, CLO5 | รายงานที่ได้รับมอบหมาย   | 10                           | 20         |
|                        | การแสดงความคิดเห็น ตั้งคำถาม ตอบคำถามระหว่างการทำกิจกรรม                                       | 10                           |            |
| CLO3, CLO4             | การสอบกลางภาค  | 30                           | 60         |
|                        | การสอบปลายภาค  | 30                           |            |
| <b>รวม</b>             |  |                              | <b>100</b> |

(2) การให้เกรดและการตัดสินผล

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

| เกรด | ค่าระดับชั้น | เกณฑ์คะแนน |
|------|--------------|------------|
| A    | 4.0          | $\geq 80$  |
| B+   | 3.5          | $\geq 75$  |
| B    | 3.0          | $\geq 70$  |
| C+   | 2.5          | $\geq 65$  |
| C    | 2.0          | $\geq 60$  |
| D+   | 1.5          | $\geq 55$  |
| D    | 1.0          | $\geq 50$  |
| F    | 0.0          | $< 50$     |

(3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มี

### 3. การอุทธรณ์ของนิสิต

นิสิตสามารถอุทธรณ์เกี่ยวกับผลการเรียนได้ โดยผ่านช่องทางต่าง ๆ ได้แก่ ติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อขอทราบรายละเอียดของการประเมิน ติดต่อฝ่ายทะเบียนเพื่อขอทบทวนผลการเรียน แจ้งข้อร้องเรียนผ่านระบบทะเบียนนิสิตถึงอาจารย์ที่ปรึกษา และยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรหรือคณะ

### 4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่น ๆ

#### 4.1 การให้คะแนนการทำรายงาน

การให้คะแนนสำหรับรายงานคิดเป็น 10 คะแนนต่อหนึ่งรายงาน โดยรูปแบบของรายงานและการให้คะแนน มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ชื่อเรื่อง/หัวข้อ ผู้ร่วมทำกิจกรรม (0.5 คะแนน)

4.1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ให้เขียนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างคร่าว ๆ ตามความเข้าใจ โดยสามารถค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากเอกสารต่าง ๆ ได้ (1.5 คะแนน)

4.1.3 วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม (0.5 คะแนน)

4.1.4 วิธีการดำเนินกิจกรรม (1.5 คะแนน)

4.1.5 ผลจากการเข้าร่วมกิจกรรม อาจแสดงในเชิงตัวเลข กราฟ รูปภาพ เนื้อหาหรือความคิดเห็น (2 คะแนน)

4.1.6 การวิเคราะห์และสรุปผลการทำกิจกรรม พร้อมทั้งสามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา (ถ้ามี) (3.5 คะแนน)

4.1.7 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        |              |

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- เอกสารประกอบการสอนเรื่องการเสื่อมสภาพของยางและพอลิเมอร์
- Power Point ประกอบการบรรยาย

### 2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- <http://www.sciencedirect.com>
- <http://www.scholar.google.com>
- <http://www.rubbercenter.org>
- <http://www.youtube.com>

### 3. ทรัพยากรอื่น ๆ (ถ้ามี)

- ไม่มี

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

- แบบประเมินการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาผ่านระบบทะเบียนนิสิตของมหาวิทยาลัย
- การสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดเรียนการสอนและผลการเรียนที่ได้รับของรายวิชาระหว่างผู้สอนกับนิสิตทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
- เปิดโอกาสให้นิสิตแสดงความคิดเห็นต่อผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- แบบประเมินผลการสอน ซึ่งเป็นแบบประเมินผลการสอนของมหาวิทยาลัย ที่กำหนดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนโดยนิสิต ทุกภาคการศึกษา
- ประเมินจากผลการเรียนของนิสิตและงานที่มอบหมาย
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้โดยกรรมการหลักสูตร

### 3. การปรับปรุงการสอน

- ทบทวนจากผลการประเมินผลการสอน ทบทวนจากความคิดเห็นของนิสิต เพื่อการปรับปรุงการสอน โดยการหาข้อมูลและกลวิธีเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน
- พัฒนาสื่อการสอน เอกสารประกอบการสอน และปรับวิธีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ



#### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

- การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ สอบถาม และตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต หรืองานที่มอบหมาย
- การทวนสอบจากผลการเรียนรู้แต่ละรายหัวข้อ

#### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

5.1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิตการประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้โดย

- การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
- กรอบแบบประเมินที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัย
- เปิดให้ส่งข้อเสนอแนะผ่านทางช่องทางออนไลน์

5.2 กลยุทธ์การประเมินการสอน กระทำดังนี้

- ผลการทดสอบของนิสิต
- พฤติกรรมของนิสิตที่สังเกตได้

5.3 จากข้อมูลที่ได้ นำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป