



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา  
Course Specification

1002351 วัสดุคอมโพสิต  
Composite Materials

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยทักษิณ

*ปรัชญาของหลักสูตร สร้างความรู้ คู่ปัญญา พร้อมคุณธรรมจริยธรรม นำความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาประเทศด้วย  
วิศวกรรมยางและพอลิเมอร์*

## สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	7
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	12
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	19
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	19

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

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

1002351

วัสดุคอมโพสิต

3(3-0-6)

Composite Materials

บูรพาวิชา : ไม่มี

ควบคู่ : ไม่มี

หลักการวัสดุคอมโพสิตและการเสริมแรง ประเภทของวัสดุคอมโพสิตและวัสดุเสริมแรงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างระดับมหภาค จุลภาคและสมบัติของวัสดุเสริมแรง วัสดุเมตริกซ์เทอร์โมเซตและเทอร์โมพลาสติกเรซิน กลไกการเสริมแรง วัสดุเสริมแรงระดับนาโน พลาสติกเสริมแรงด้วยเส้นใยยาว การผสมยางคอมโพสิต และการกระจายตัวของวัสดุเสริมแรงในยางและพอลิเมอร์ การใช้งานวัสดุคอมโพสิต Principles of polymer composite and reinforced materials; types of polymer composite materials and reinforced materials; reinforced material macro structures and properties relation; matrix; thermoset and thermoplastic resins; reinforced mechanism; nanoreinforced materials; fiber reinforced plastics; mixing; rubber composites and dispersion of reinforced materials in rubber and polymer; application of composite materials

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์

ประเภทของรายวิชา

หมวดวิชาเฉพาะ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

อาจารย์ ดร. กรกนก อุบลชลเขต

อาจารย์ผู้สอนรายวิชา

อาจารย์ ดร. กรกนก อุบลชลเขต

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 3

5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด  
23 มิถุนายน 2565

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1) นิสิตสามารถบอกประเภทและลักษณะทั่วไปของวัสดุคอมโพสิตได้
- 2) นิสิตสามารถอธิบายลักษณะของกลไกการเสริมแรงของวัสดุเสริมแรงได้
- 3) นิสิตสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างระดับมหภาค จุลภาคและสมบัติของวัสดุได้
- 4) นิสิตสามารถบอกการประยุกต์ใช้งานของวัสดุคอมโพสิตได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

#### 2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

เพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานของวัสดุคอมโพสิต เช่น คำจำกัดความ ลักษณะทั่วไป ประโยชน์ของวัสดุคอมโพสิต ประเภทของวัสดุคอมโพสิต ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างระดับมหภาค จุลภาคและสมบัติของวัสดุเสริมแรง วัสดุเมทริกซ์เทอร์โมเซตและเทอร์โมพลาสติกเรซิน กลไกการเสริมแรง วัสดุเสริมแรงระดับนาโน พลาสติกเสริมแรงด้วยเส้นใยยาว การผสมยางคอมโพสิตและการกระจายตัวของวัสดุเสริมแรงในยางและพอลิเมอร์ การใช้งานวัสดุคอมโพสิต เป็นต้น

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

- เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)
1. CLO1 สามารถบอกประเภทและลักษณะทั่วไปของวัสดุคอมโพสิตได้
  2. CLO2 สามารถอธิบายลักษณะของกลไกการเสริมแรงของวัสดุเสริมแรงได้
  3. CLO3 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างระดับมหภาค จุลภาคและสมบัติของวัสดุได้
  4. CLO4 สามารถนำความรู้ด้านวัสดุคอมโพสิตไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัย นวัตกรรม หรือใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้
  5. CLO5 สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความรับผิดชอบ ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
  6. CLO6 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนางาน การสืบค้นข้อมูล องค์กรความรู้ ข่าวสาร หนังสือ หรืองานวิจัย และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศมาใช้กับงานที่เกี่ยวข้องได้

### หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

#### 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	60 ชั่วโมง

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์มีการแจ้งให้นักศึกษาทราบในชั่วโมงแรกของการสอน ว่าในรายวิชานี้มีการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายกลุ่มและบุคคลใน 3 ช่องทางได้แก่

1. ที่ห้องพักอาจารย์ วันพุธ เวลา 13.00 - 17.00 น.
2. ทางอีเมล kornkanok.ubon@yahoo.co.th ทุกวัน
3. ทาง line group ของรายวิชาทุกวัน

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

### 1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1002351 วัสดุคอมโพสิต	○	○	●				●	○					●		●

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1002351 วัสดุคอมโพสิต		○		●				●		

### 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 สามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

ELO10 สามารถเป็นผู้ประกอบการหรือประกอบวิชาชีพอิสระได้

### ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

1. CLO1 สามารถบอกประเภทและลักษณะทั่วไปของวัสดุคอมโพสิตได้
2. CLO2 สามารถอธิบายลักษณะของกลไกการเสริมแรงของวัสดุเสริมแรงได้
3. CLO3 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างระดับมหภาค จุลภาคและสมบัติของวัสดุได้
4. CLO4 สามารถนำความรู้ด้านวัสดุคอมโพสิตไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัย นวัตกรรม หรือใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้
5. CLO5 สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
6. CLO6 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนางาน การสืบค้นข้อมูล องค์กรความรู้ ข่าวสาร หนังสือ หรืองานวิจัย และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศมาใช้กับงานที่เกี่ยวข้องได้

### ตารางที่ 1 ความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้ ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>		
○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	2	5
○ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	2	5
● 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	7	5
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	4	1,2,3
○ 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	4	4



ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น		
2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้		
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>		
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		
3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3,4	4
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		
● 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	9	6
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
○ 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	4	4,5
4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง		
● 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	7,8,9	5
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
<b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>		
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		
● 5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	9	6
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์		
5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้		

**2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
CLO1	1. บรรยาย 2. ถาม-ตอบ 3. Active learning 4. ศึกษาผ่านสื่อวีดิทัศน์ 5. Research-based learning	1. ประเมินจากแบบฝึกหัด การสอบย่อย สอบกลางภาคและปลายภาค 2. ประเมินจากการถาม-ตอบ และการสังเกต 3. รายงานและการนำเสนองาน 4. ประเมินจากทัศนคติของผู้เรียน
CLO2	1. บรรยาย 2. ถาม-ตอบ 3. Active learning 4. Research-based learning	1. ประเมินจากแบบฝึกหัด การสอบย่อย สอบกลางภาคและปลายภาค 2. ประเมินจากการถาม-ตอบ และการสังเกต 3. รายงานและการนำเสนองาน
CLO3	1. บรรยาย 2. ถาม-ตอบ 3. Active learning 4. Research-based learning 5. การสร้างเงื่อนไขคำถาม	1. ประเมินจากแบบฝึกหัด การสอบย่อย สอบกลางภาคและปลายภาค 2. ประเมินจากการถาม-ตอบ และการสังเกต 3. รายงานและการนำเสนองาน 4. การสืบค้นงานวิจัย การอ่าน การศึกษาและวิเคราะห์งานวิจัยที่ได้จากการสืบค้น

CLO4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บรรยาย</li> <li>2. ถาม-ตอบ</li> <li>3. ศึกษาผ่านสื่อวีดิทัศน์</li> <li>4. Research-based learning</li> <li>5. การนำเสนองาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินจากการถาม-ตอบ และการสังเกต</li> <li>2. ทักษะการสืบค้นข้อมูล งานวิจัย และนวัตกรรมในชั้นเรียน</li> <li>3. ประเมินจากนำเสนองาน</li> </ol>
CLO5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สอนแทรกเกี่ยวกับความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การทำแบบฝึกหัด การค้นคว้าเพิ่มเติม และมอบหมายให้นำเสนอเฉลยแบบฝึกหัด</li> <li>2. การมอบหมายงานเป็นกลุ่มย่อยโดยสลับหมุนเวียนตำแหน่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกลุ่ม</li> <li>3. การสอดแทรกคุณธรรมและหลักการใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมช่วงต้นคาบเรียน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คะแนนการนำเสนอผลงาน</li> <li>2. ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม</li> <li>3. พฤติกรรมการเรียนและการสอบ</li> <li>4. ให้นักศึกษาประเมินตนเองและสมาชิกในในกลุ่ม</li> </ol>
CLO6	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มอบหมายงานที่ต้องมีการเรียบเรียงนำเสนอเป็นภาษาเขียน และนำเสนอด้วยวาจาและใช้สื่อประกอบการนำเสนอหน้าชั้นเรียน</li> <li>2. เสนอแนะแหล่งข้อมูลความรู้ และการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อ website สื่อการสอน e-learning และทำรายงาน โดยเน้นการอ้างอิง จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</li> <li>3. มอบหมายงานที่ต้องมีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผลจากการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>2. คะแนนการนำเสนอผลงาน</li> </ol>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	แนะนำรายวิชา กิจกรรมการเรียน การสอน และวิธีการวัดและประเมินผล บทที่ 1 บทนำ	3	0	- มคอ. 3 - บรรยายประกอบ - ถาม-ตอบ - งานวิจัยเกี่ยวกับยางหรือพอลิเมอร์คอมโพสิต เป็นภาษาอังกฤษอายุไม่มากกว่า 5 ปี	อ. ดร. กรรณก อุบลชลเขต
2	บทที่ 2 โครงสร้างของวัสดุ	3	0	- เอกสารประกอบการสอน - สบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรรณก อุบลชลเขต
3-5	บทที่ 3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุคอมโพสิต	9	0	- เอกสารประกอบการสอน - สบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรรณก อุบลชลเขต
6	บทที่ 4 สมบัติเบื้องต้นของวัสดุคอมโพสิต	3	0	- เอกสารประกอบการสอน - สบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรรณก อุบลชลเขต
7-8	บทที่ 5 กลศาสตร์จุลภาคของวัสดุคอมโพสิต	6	0	- เอกสารประกอบการสอน - บรรยายประกอบ Power Point - สบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - ใช้งานวิจัยประกอบการเรียนการสอน - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรรณก อุบลชลเขต
9	บทที่ 6 วัสดุเสริมแรงสำหรับผลิตภัณฑ์ยางและพอลิเมอร์	3	0	- เอกสารประกอบการสอน - บรรยายประกอบ Power Point	อ. ดร. กรรณก อุบลชลเขต

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- สอบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - การสืบค้นงานวิจัยใน ชั้นเรียน - ใช้งานวิจัย ประกอบการเรียนการ สอน - ถาม-ตอบ	
10	<b>สอบกลางภาค</b>				
11	บทที่ 6 วัสดุเสริมแรง สำหรับผลิตภัณฑ์ยางและ พอลิเมอร์ (ต่อ)	3	0	-เอกสารประกอบการ สอน - บรรยายประกอบ Power Point - สอบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - การสืบค้นงานวิจัยใน ชั้นเรียน - ใช้งานวิจัยประกอบ การเรียนการสอน - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรกนก อุบลชลเขต
12-13	บทที่ 7 วัสดุคอมโพสิตพอลิ เมอร์เมทริกซ์	6	0	- เอกสารประกอบการ สอน - บรรยายประกอบ Power Point - สอบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - ใช้งานวิจัย ประกอบการเรียนการ สอน - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรกนก อุบลชลเขต
14	บทที่ 8 วัสดุคอมโพสิต โลหะเมทริกซ์และเซรามิก เมทริกซ์	3	0	-เอกสารประกอบการ สอน - บรรยายประกอบ Power Point - สอบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - ใช้งานวิจัย ประกอบการเรียนการ สอน - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรกนก อุบลชลเขต

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
15	บทที่ 9 วัสดุนาโนคอมโพสิตและการประยุกต์ใช้งาน	3	0	-เอกสารประกอบการสอน - บรรยายประกอบ Power Point - สอบย่อย - สื่อวีดิทัศน์ - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรกนก อุบลชลเขต
16	นำเสนองาน	3	0	- นำเสนองาน - ถาม-ตอบ	อ. ดร. กรกนก อุบลชลเขต
17-18	สอบปลายภาค				
รวม		45	0		

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

### 2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

#### ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนิสิตได้ทำการประเมินจากการสอบวัดระดับความรู้ ความเข้าใจ ความเข้าใจ โดยประเมินจากการสอบย่อย สอบกลางภาคและปลายภาค ประเมินจากการตอบคำถาม การทำกิจกรรมในชั้นเรียน การให้นิสิตประเมินตนเอง และการสังเกต ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรมรวมถึงพฤติกรรมการเรียนและการสอบ และให้นักศึกษาประเมินตนเองและสมาชิกในในกลุ่ม ประเมินจากการนำเสนอผลงาน และรายงานปฏิบัติการ

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ตารางที่ สัดส่วนการให้คะแนนของแต่ละ CLO

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	
CLO1 สามารถบอกประเภทและลักษณะทั่วไปของวัสดุคอมโพสิตได้	1. ประเมินจากการสอบย่อย 2. ประเมินจากการสอบกลางภาคและปลายภาค 3. ประเมินจากการถาม-ตอบ การสังเกต และการเข้าชั้นเรียน	2 10 2	14
CLO2 สามารถอธิบายลักษณะของกลไกการเสริมแรงของวัสดุเสริมแรงได้	1. ประเมินจากการสอบย่อย 2. ประเมินจากการสอบกลางภาคและปลายภาค 3. ประเมินจากการถาม-ตอบ การสังเกต และการเข้าชั้นเรียน	2 20 2	24
CLO3 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างระดับมหภาค จุลภาคและสมบัติของวัสดุได้ จุลภาคและสมบัติของวัสดุได้	1. ประเมินจากการสอบย่อย 2. ประเมินจากการสอบกลางภาคและปลายภาค 3. ประเมินจากการถาม-ตอบ การสังเกต และการเข้าชั้นเรียน	2 10 2	14
CLO4 สามารถนำความรู้ด้านวัสดุคอมโพสิตไป	1. ประเมินจากการสอบย่อย	4	34

ประยุกต์ใช้กับงานวิจัย นวัตกรรม งานที่เกี่ยวข้อง หรือชุมชนได้	2. ประเมินจากการสอบ กลางภาคและปลายภาค	20	
	3. การนำเสนองาน	10	
CLO5 สามารถทำงานเป็น หมู่คณะ รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น และมีความ รับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม	1. ประเมินจากการถาม- ตอบ การสังเกต และการ เข้าชั้นเรียน	2	7
	2. การนำเสนองาน	5	
CLO6 สามารถใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อ พัฒนางาน การสืบค้น ข้อมูล องค์ความรู้ ข่าวสาร หนังสือ หรืองานวิจัย และ สามารถวิเคราะห์ข้อมูล สารสนเทศมาใช้กับงานที่ เกี่ยวข้องได้	1. ประเมินจากการถาม- ตอบ การสังเกต และการ เข้าชั้นเรียน	2	7
	2. การนำเสนองาน	5	
<b>รวม</b>			<b>100</b>

#### ตาราง สรุปเกณฑ์สัดส่วนการให้คะแนน

ลำดับ การ ประเมิน	ลักษณะการประเมิน (เช่น สอบ รายงาน โครงการ ฯลฯ)	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ คะแนนที่ ประเมิน	หมายเหตุ
1	สอบย่อย และแบบฝึกหัด	ทุกสัปดาห์	15%	
2	สอบกลางภาคเรียน	10	30%	
3	สอบปลายภาคเรียน	17-18	30%	
4	การสืบค้นงานวิจัย การ นำเสนองาน	16	15%	
5	การเข้าชั้นเรียนและการมี ส่วนร่วม	ทุกสัปดาห์	10%	
<b>รวม</b>			<b>100%</b>	



## (2) การให้เกรด และการตัดสินผล

เกรด		เกณฑ์คะแนน
A	>=	80
B+	>=	75
B	>=	70
C+	>=	65
C	>=	60
D+	>=	55
D	>=	50
F	<	50

## (3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

ไม่มีการสอบแก้ตัว

## 3. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นิสิตสามารถยื่นอุทธรณ์ได้หลายช่องทาง เช่น ยื่นอุทธรณ์โดยผ่านทางอาจารย์ผู้สอนโดยตรง ผ่านระบบเว็บไซต์ ผ่านทางเจ้าหน้าที่คณะ หรือยื่นอุทธรณ์ผ่านระบบทะเบียนนิสิต

## 4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

1. งานวิจัยที่จะมานำเสนองานต้องทันสมัยตีพิมพ์ตีพิมพ์มาแล้วไม่เกิน 5 ปี
2. คะแนนในการนำเสนองานจะเฉลี่ยจากที่นิสิตและอาจารย์ผู้สอนร่วมกันประเมิน
3. เกณฑ์การให้คะแนนในการนำเสนองานดังตาราง

ตาราง เกณฑ์การให้คะแนนในการนำเสนองาน

เกณฑ์ในการประเมิน	ระดับคะแนน
1. การพูด เน้นสิ่งที่น่าสนใจและไม่พูดนอกประเด็น ลำดับเนื้อหาได้ดี	10
2. บุคลิกภาพทั่วไป (พูดมีจังหวะเหมาะสม ใช้ภาษาถูกต้อง ไม่ประหม่า แสดงท่าทางเหมาะสม รวมทั้งการแต่งกายของผู้พูด)	10
3. ความสามารถในการนำเสนอและการใช้สื่อ	10
4. การวิเคราะห์เนื้อหาได้ถูกต้อง	20
5. บทสรุปชัดเจนและถูกต้อง	10
6. ความสามารถในการตอบคำถาม	15

7. การรักษาเวลา	5
8. การมีส่วนร่วมของผู้ฟัง	10
9. ความทันสมัย	5
10. การนำไปใช้ประโยชน์	5
<b>คะแนนรวม</b>	<b>100</b>

#### 4.2 เกณฑ์การวัดและประเมินผลการสังเกตพฤติกรรมนิสิตรายบุคคล (Rubric)

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	เกณฑ์การให้คะแนน				รวม (16)	ระดับ คุณภาพ
		ความ ตั้งใจใน การเรียนรู้ (4)	ความ สนใจและ การ ซักถาม (4)	การตอบ คำถาม (4)	มีส่วนร่วม ใน กิจกรรม (4)		
1							
2							
3							
4							

เกณฑ์การให้คะแนนดังตารางแนบท้าย

เกณฑ์การประเมินในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
0-7	ปรับปรุง

#### เกณฑ์การสรุปผลการประเมิน

นิสิตที่ได้ระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป ถือว่า ผ่าน

ประเด็นการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
1. ความตั้งใจในการ เรียน	สนใจในการเรียนไม่คุย หรือเล่นกันในขณะเรียน	สนใจในการเรียนคุยกัน เล็กน้อยในขณะเรียน	สนใจในการเรียนคุยกัน และเล่นกันในขณะเรียน เป็นบางครั้ง	ไม่สนใจในการเรียน คุยและเล่นกันในขณะ เรียน
2. ความสนใจและ การซักถาม	มีการถามในหัวข้อที่ตนไม่ เข้าใจทุกเรื่องและกล้า แสดงออก	มีการถามในหัวข้อที่ตน ไม่เข้าใจเป็นส่วนมาก และกล้าแสดงออก	มีการถามในหัวข้อที่ตน ไม่เข้าใจเป็นบางครั้ง และ 'ไม่' ค'อ ย ก ล้ า แสดงออก	ไม่ถามในหัวข้อที่ตน ไม่เข้าใจและไม่กล้า แสดงออก

3. การตอบคำถาม	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ผู้สอนถามและตอบคำถามถูกทุกข้อ	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ผู้สอนถามและตอบคำถามส่วนมากถูก	ร่วมตอบคำถามในเรื่องที่ผู้สอนถามเป็นบางครั้งและตอบคำถามถูกเป็นบางครั้ง	ไม่ตอบคำถาม
4. มีส่วนร่วมในกิจกรรม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในการทำกิจกรรม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนเป็นส่วนใหญ่ในการทำกิจกรรม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในการทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง	ไม่มีความร่วมมือในขณะทำกิจกรรม

## หมวดที่ 6 ทฤษฎีการประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. กรกนก อุบลชลเขต. วัสดุคอมโพสิต. Composite. เอกสารประกอบการสอน วิชาวัสดุคอมโพสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ 2564.
2. ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย. คอมพอลิทีเสริมแรงด้วยเส้นใยสั้น. กรุงเทพฯ : ไอดี ออล ดิจิตอลพริ้นท์, 2559
3. ศรุต อำมาตย์โยธิน. วัสดุเชิงประกอบ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2558

### 2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

### 3. ทฤษฎีอื่นๆ (ถ้ามี)

- บวร อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2554). “การศึกษาคุณสมบัติทางกลของคอนกรีตมวลเบาอบไอน้ำผสมเส้นใยไมโครไฟเบอร์” วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 21(2), หน้า 266 - 271
- อาภาพร พรหมเพชร. (2559). “การศึกษาลักษณะวัสดุอีโพลีเมอร์ที่เตรียมจากวัสดุผสมของดินขาวเผากับเถ้าไยปาล์มและกากของเสียจากกระบวนการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์” วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 32(2), หน้า 23-32

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

- แบบประเมินการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาผ่านระบบทะเบียนนิสิต
- การสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนและผลการเรียนที่ได้รับของรายวิชาระหว่างผู้สอนกับนิสิตทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
- แบบแสดงความคิดเห็นสิ่งทีนิสิตคาดหวังต่อรายวิชาในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน และสิ่งทีนิสิตได้รับการเรียนการสอนในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียนการสอน

- ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมโดยการซักถาม แสดงความคิดเห็น หรือปฏิบัติกิจกรรม

## 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ประเมินจากผลการเรียนของนิสิตและงานที่มอบหมาย
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้โดยกรรมการหลักสูตร
- ประเมินจากการนำเสนอของนิสิต
- การประเมินตนเองของนิสิตและสมาชิกในกลุ่ม

## 3. การปรับปรุงการสอน

- จัดการเรียนการสอนโดยใช้งานวิจัยเป็นฐาน (Research-based learning)
- ปรับปรุงวิธีการสอนโดยจัดกิจกรรมกลุ่มในทุกสัปดาห์โดยให้ผู้เรียนมีการระดมสมอง และฝึกเรียนรู้สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
- พัฒนาสื่อการสอนและเอกสารประกอบการเรียนการสอน

## 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

- การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายของนิสิต
- การทวนสอบจากผลการเรียนรู้แต่ละรายหัวข้อ
- มีการการประกันคุณภาพข้อสอบกลางภาคและปลายภาคเรียน เพื่อให้ข้อสอบมีความสมบูรณ์ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหา และมีสัดส่วนคะแนนที่เหมาะสม

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- 1) กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิตการประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้โดย
  - การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
  - ผลการทดสอบของนิสิต
  - พฤติกรรมของนิสิตที่สังเกตได้
- 2) กลยุทธ์การประเมินการสอน กระทำดังนี้
  - แบบประเมินการจัดการเรียนการสอนที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยและหลักสูตร
  - การเสนอแนะข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์
- 3) จากข้อมูลที่ได้ นำผลมาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป