



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา  
Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา

1001451 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์  
CAD/CAM/CAE

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยทักษิณ

## สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	4
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	5
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	6
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	11
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	19
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	20

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

### 1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1001451 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ 3(2-3-4)

บูรพวิชา : ไม่มี

ควบคู่ : ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

หลักการพื้นฐานของการแสดงภาพด้วยคอมพิวเตอร์ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างชิ้นงานแบบ 3 มิติ พื้นผิวและทรงตัน หลักการพื้นฐานการควบคุมเชิงเลข โครงสร้าง การโปรแกรมควบคุมเครื่องจักรและอุปกรณ์ขับเคลื่อนเชิงกล อัลกอริทึมการอินเทอร์โพลและควบคุม การควบคุมเชิงดิจิทัล การโปรแกรมเครื่องจักรเอ็นซี เครื่องจักรซีเอ็นซี

Introduction in computer graphics; 3D solid and surface modeling; fundamental in numerical control; machine and mechanical hardware part programming; algorithms for interpolation and control; digital control; NC programming; CNC machines

### 2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ประเภทของรายวิชา วิชาเลือก

### 3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

อาจารย์ผู้สอนรายวิชา อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

### 4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 3/2566 ชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป

### 5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

### 6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

มีนาคม 2567

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบและการเขียนแบบ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสามารถออกแบบและเขียนแบบ 3 มิติได้

1.2 เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมในการคำนวณให้ได้ชิ้นงานที่เหมาะสมในการใช้งานแต่ละประเภท และสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมในการคำนวณให้ได้ชิ้นงานที่เหมาะสมได้

1.3 เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ และสามารถสร้างชิ้นงานจากกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติได้

1.4 เพื่อให้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานในอนาคตต่อไปได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

2.1.1 นิสิตสามารถออกแบบและเขียนแบบ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

2.1.2 นิสิตสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณชิ้นงานเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่เหมาะสมในการใช้งานแต่ละประเภทได้

2.1.3 นิสิตความชิ้นงานที่ได้เข้าสู่กระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติได้

2.1.4 นิสิตนำความรู้เหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานในอนาคต

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นิสิตที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO1 มีทักษะออกแบบและเขียนแบบชิ้นงาน 3 มิติ

CLO2 มีทักษะการนำความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์มาออกแบบชิ้นงานที่เหมาะสม

CLO3 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในขั้นตอนการออกแบบและกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติในงานต่าง ๆ ได้

CLO4 นำความรู้ไปประยุกต์และมีการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้ทำงานในอนาคต

CLO5 สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัย มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา

### หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

#### 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
30	ไม่มี	45 ชั่วโมง	60

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล  
อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษานิสิตเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ (เฉพาะนิสิตที่ต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

## 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
1001451 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์	○	○		○	○	○	○	○	●	●			●	●	○

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
1001451 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์		●				●	●			

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

ELO1 อธิบายหลักการที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์และเฉพาะทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ELO2 ประยุกต์ใช้ความรู้/คิดวิเคราะห์ ศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ELO3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

ELO4 สามารถสืบค้นข้อมูลและหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ELO5 เลือกใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมได้

ELO6 ออกแบบระบบทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้

ELO7 มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การเขียนและการนำเสนองาน

ELO8 มีความพร้อมในการประกอบอาชีพอิสระ และเป็นผู้ประกอบการ

ELO9 มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

ELO10 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยได้

ELO11 มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม

ELO12 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพและมาตรฐานด้านความปลอดภัย

### ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO1 มีทักษะออกแบบและเขียนแบบชิ้นงาน 3 มิติ

CLO2 มีทักษะการนำความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์มาออกแบบชิ้นงานที่เหมาะสม

CLO3 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในขั้นตอนการออกแบบและกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติในงานต่าง ๆ ได้

CLO4 นำความรู้ไปประยุกต์และมีการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้ทำงานในอนาคต

CLO5 สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัย มีความรับผิดชอบ และตรงต่อ

เวลา

ตารางความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้ ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>		
○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	9	5
○ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	9,11	5
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถ แก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	9	5
○ 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรม ต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม	2,5	4
○ 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละ สาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	5	3,4
<b>2. ด้านความรู้</b>		
○ 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	10	3,4
○ 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและ ปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	5	1,2
○ 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	11	4
● 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการ ประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	2	1,2
● 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไข ปัญหาในงานจริงได้	10	3
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>		
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		
3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความ ต้องการ		
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	2	3
● 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่าง เหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่าง สร้างสรรค์	2,10	3,4
○ 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการ เรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยี ใหม่ ๆ	4,10	4

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
● 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	5,11	4
4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง		
4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ		
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		
<b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>		
● 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	3	2,3
● 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	10	2
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์		
5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้		

**2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
CLO1	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - ถาม-ตอบ - มอบหมายทำแบบฝึกหัด - Active learning แบบ PBL	- การสอบ - การส่งงานที่มอบหมาย - การทดสอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน
CLO2	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - ถาม-ตอบ	- การสอบและการสอบปลายภาค - ประเมินจากการเข้าชั้นเรียน



CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มอบหมายทำแบบฝึกหัด</li> <li>- Active learning แบบ PBL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การส่งงานที่มอบหมาย</li> <li>- การทดสอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน</li> </ul>
CLO3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint</li> <li>- ถาม-ตอบ</li> <li>- บรรยายประกอบด้วยเอกสารปฏิบัติการ</li> <li>- การทำงานกลุ่ม</li> <li>- มอบหมายปฏิบัติการ/งาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน และการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ</li> <li>- การส่งปฏิบัติการหรืองานตามระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul>
CLO4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint</li> <li>- บรรยายประกอบด้วยเอกสารปฏิบัติการ</li> <li>- การทำงานกลุ่ม</li> <li>- มอบหมายปฏิบัติการ/งาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการสามารถทำปฏิบัติการได้ตามหัวข้อที่กำหนด</li> <li>- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน และการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ</li> <li>- การส่งปฏิบัติการหรืองานตามระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul>
CLO5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สอนแทรกเรื่องความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การส่งงาน การส่งเอกสารปฏิบัติการ การเข้าชั้นเรียน</li> <li>- การมอบหมายงานเป็นกลุ่ม และให้มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ</li> <li>- เสนอแนะแหล่งข้อมูลความรู้ และการสืบค้นข้อมูล</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการสามารถทำปฏิบัติการได้ตามหัวข้อที่กำหนด</li> <li>- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน และการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม</li> <li>- ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ</li> <li>- การส่งปฏิบัติการหรืองานตามระยะเวลาที่กำหนด</li> </ul>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	แนะนำรายวิชา เอกสาร ประกอบการสอน การจัดการเรียน การสอน และภาคปฏิบัติ - ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการ ออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ ชิ้นงานโดยใช้คอมพิวเตอร์	2	3	- ชี้แจงเนื้อหาวิชา แผนการ สอน และการประเมินผล - แนะนำเนื้อหาสาระรายละเอียด ของการเรียนแบบบรรยาย และข้อตกลงของการเรียน ปฏิบัติการ และการส่งงาน - อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติการ และการใช้งานโปรแกรม - คู่มือปฏิบัติการ และเขียน รายงาน - ช่องทางการส่งรายงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม เขียนแบบ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
2	การออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การเขียนแบบ 3 มิติ - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดง ตัวอย่าง - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ ก่อนปฏิบัติการ - อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติการ และข้อควรระวัง - ปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม เขียนแบบ 3 มิติ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
3	การออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ (ต่อ) -การสร้างชิ้นงานตามแบบตัวอย่าง	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การเขียนแบบ 3 มิติ เพิ่มเติม - ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - ปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ - มอบหมายให้เขียนแบบ ชิ้นงาน 3 มิติ ตามแบบฝึกหัด <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม เขียนแบบ 3 มิติ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
4	การออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ (ต่อ) -การสร้างชิ้นงานตามไอเดีย ส่วนตัว	2	3	- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- มอบหมายให้เขียนแบบ ช่างงาน 3 มิติ ตามไอเดีย ส่วนตัว <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม เขียนแบบ 3 มิติ	
5	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณช่างงาน	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณ ช่างงาน - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดง ตัวอย่าง - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ ก่อนปฏิบัติการ - อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติการ และข้อควรระวัง - ปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม การคำนวณช่างงาน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
6	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณช่างงาน (ต่อ) -การสร้างช่างงานและคำนวณตาม แบบตัวอย่าง	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณ ช่างงาน เพิ่มเติม - ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - ปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ - มอบหมายให้คำนวณช่างงาน ด้วยความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ตาม แบบฝึกหัด <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม การคำนวณช่างงาน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
7	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณช่างงาน (ต่อ)	2	3	- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - มอบหมายให้คำนวณช่างงาน ด้วยความรู้พื้นฐานทางด้าน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
	-การสร้างและคำนวณชิ้นงานตาม ไอเดีย			วิศวกรรมศาสตร์ตามไอเดีย ส่วนตัว <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม การคำนวณชิ้นงาน	
8	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณชิ้นงาน (ต่อ) -การวิเคราะห์ชิ้นงาน	2	3	- มอบหมายให้นำเสนอชิ้นงาน ที่ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ในการคำนวณ <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม การคำนวณชิ้นงาน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
9	<b>ทบทวนเนื้อหา</b>				
10	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การผลิตชิ้นงานโดยใช้ เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดง ตัวอย่าง - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ ก่อนปฏิบัติการ - อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติการ และข้อควรระวัง - ปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม เขียนแบบ และการคำนวณ ชิ้นงาน - เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบ อัตโนมัติ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
11	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การออกแบบสร้างชิ้นงานตาม ตัวอย่าง	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การผลิตชิ้นงานโดยใช้ เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ เพิ่มเติม - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ ก่อนปฏิบัติการ - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดง ตัวอย่าง - มอบหมายให้สร้างชิ้นงานจาก เครื่องจักรอัตโนมัติตามตัวอย่าง <b>สื่อที่ใช้</b>	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Power point</li> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน</li> <li>- เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ</li> </ul>	
12	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การออกแบบสร้างชิ้นงานตามไอเดีย	2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ</li> <li>- อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดงตัวอย่าง</li> <li>- มอบหมายให้สร้างชิ้นงานจากเครื่องจักรอัตโนมัติตามไอเดียส่วนตัว</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power point</li> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน</li> <li>- เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ</li> </ul>	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
13	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การออกแบบสร้างชิ้นงานตามไอเดีย (ต่อ)	2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ</li> <li>- สร้างชิ้นงานจากเครื่องจักรอัตโนมัติตามไอเดียส่วนตัว (ต่อ)</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power point</li> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน</li> <li>- เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ</li> </ul>	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
14	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การออกแบบสร้างชิ้นงานตามไอเดีย (ต่อ)	2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ</li> <li>- สร้างชิ้นงานจากเครื่องจักรอัตโนมัติตามไอเดียส่วนตัว (ต่อ)</li> <li>- นำเสนอชิ้นงาน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Power point</li> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน</li> <li>- เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ</li> </ul>	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
15	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การวิเคราะห์ชิ้นงาน	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับการวิเคราะห์ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดงตัวอย่าง - มอบหมายให้ลองวิเคราะห์ชิ้นงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
16	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การนำเสนอชิ้นงาน	2	3	- อภิปราย ถาม-ตอบ - มอบหมายให้นำเสนอชิ้นงาน <b>สื่อที่ใช้</b> - Power point - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
17	ลำดับที่ก่อนสอบ งดการเรียนการสอน				
18	สอบปลายภาค				
19					
รวม		30	45		

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

### 2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

#### ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

มีการทดสอบ การทำแบบฝึกหัด และการลงปฏิบัติการ พร้อมรายงาน ในระหว่างทำปฏิบัติการมีการสังเกตการทำปฏิบัติการของนิสิต และมีการประเมินรายงานปฏิบัติของนิสิต เพื่อประเมินว่านิสิตมีความเข้าใจในปฏิบัติการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการมากน้อยเพียงใด

#### ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	
CLO1 มีทักษะออกแบบและเขียนแบบชิ้นงาน 3 มิติ	ชิ้นงานและการนำเสนอ	20	30
	สอบปลายภาค	10	

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	
CLO2 มีทักษะการนำความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์มาออกแบบชิ้นงานที่เหมาะสม	ชิ้นงานและการนำเสนอ	20	30
	สอบปลายภาค	10	
CLO3 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในขั้นตอนการออกแบบและกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติในงานต่างๆ ได้	ชิ้นงานและการนำเสนอ	20	30
	สอบปลายภาค	10	
CLO4 นำความรู้ไปประยุกต์และมีการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้ทำงานในอนาคต	งานที่ได้รับมอบหมาย	5	5
CLO5 สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัย มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา	การเข้าเรียนตรงเวลา ส่งงานตามกำหนด	5	5
<b>รวม</b>			100

กำหนดการให้คะแนนชิ้นงาน ประกอบด้วยคะแนนชิ้นงาน 15 คะแนน และคะแนนการนำเสนอชิ้นงาน 5 คะแนน

(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

กรณีนิสิตมีข้อสงสัยหรือต้องการคำชี้แจง เกี่ยวกับการจัดสอบ การให้คะแนน และการประเมินผล นิสิตสามารถอุทธรณ์ขอทราบข้อสงสัย หรือคำชี้แจง ได้ตลอดภาคการศึกษา ผ่านอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร รวมไปถึงช่องทางอื่นๆ ของคณะ ตามประกาศของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่เว็บไซต์

[https://www.engineering.tsu.ac.th/page\\_detial\\_menu.php?idm=6&mid=417](https://www.engineering.tsu.ac.th/page_detial_menu.php?idm=6&mid=417)

### 4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

การลงปฏิบัติการในแต่ละสัปดาห์จะแบ่งการให้คะแนนเป็น 2 ส่วน คือ คะแนนสำหรับชิ้นงานจากการทำปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด และคะแนนการนำเสนอชิ้นงานจากการปฏิบัติการ

งานที่ได้รับมอบหมายต้องเสร็จภายในเวลา หากช้าจะถูกหักคะแนนร้อยละ 20 ของคะแนนเต็มในหัวข้อนั้น ๆ

นิสิตต้องมีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด

ข้อตกลงการลงปฏิบัติ

1. ไม่อนุญาตให้เข้าห้องปฏิบัติการสายเกิน 15 นาที
2. นิสิตสามารถไม่ลงปฏิบัติการได้ไม่เกิน 3 ครั้ง หากมีเหตุจำเป็นให้แจ้งผู้สอนด้วยเอกสาร เช่น กรณีการป่วย การเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น



## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

1. ปฏิพัทธ์ หงส์สุวรรณ, การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตขั้นพื้นฐาน, สำนักพิมพ์; จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2011.
2. สถาพร ว่างฉาย, รศ.ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี, Solidworks/CosmosWorks ขั้นพื้นฐาน, สำนักพิมพ์; ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2549.
3. Radhakrishnan, P., Subramanyan, S., Raju, V. CAD/CAM/CAE. Third edition. New Age International (P) Limited, 2008.

### 2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. หนังสือที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบและออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. หนังสือเกี่ยวกับการออกแบบ ผลิต และวิเคราะห์ชิ้นงานด้วยคอมพิวเตอร์

### 3. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

คลิปวิดีโอในระบบ TSU MOOC  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com)

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

ให้นิสิตทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชาด้วยการประเมินการจัดการเรียนการสอนประจำภาคเรียน และการประเมินผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

แบบประเมินผลการสอน ซึ่งเป็นแบบประเมินผลการสอนของมหาวิทยาลัย ที่กำหนดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอน โดยนิสิต ทุกภาคการศึกษา และในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนได้มีกลยุทธ์ดังนี้

- ผลการเรียนรู้ของนิสิต
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลการประเมินอาจารย์ผู้สอน

### 3. การปรับปรุงการสอน

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

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนิสิต หรือการตรวจผลงานของนิสิต และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนิสิต โดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบและการให้คะแนนพฤติกรรม

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- หลักสูตรมีระบบการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา โดยพิจารณาจาก
- ผลการประเมินการสอนโดยนิสิต
  - ผลการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนของหลักสูตร
  - การรายงานรายวิชาโดยอาจารย์ผู้สอน

ภายหลังการทบทวนประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนรับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาที่สอน และกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในรายงานผลการดำเนินงานของรายวิชาเสนอต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นและสรุปวางแผนพัฒนาปรับปรุงสำหรับใช้ในปีการศึกษาถัดไป