



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)

บูรพาวิชา : 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 1/2566 ชั้นปีที่ 3,4

5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

มิถุนายน 2566

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 คอมพิวเตอร์ช่วยในการ ออกแบบ ผลิต และ วิเคราะห์	○	○		○	○	○	○	○	●	●			●	●	○

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1001451 คอมพิวเตอร์ช่วยในการ ออกแบบ ผลิต และ วิเคราะห์		●				●	●			

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

ELO1 อธิบายหลักการที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์และเฉพาะทางด้านวิศวกรรม
เมคคาทรอนิกส์

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 และตรงต่อเวลา

ตารางความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้ ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	9	5
○ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	9,11	5
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	9	5
○ 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม	2,5	4
○ 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	5	3,4
2. ด้านความรู้		
○ 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	10	3,4
○ 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	5	1,2
○ 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	11	4
● 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	2	1,2
● 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	10	3

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		
3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	2	3
● 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	2,10	3,4
○ 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	4,10	4
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
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		
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
● 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	3	2,3

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
● 5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	10	2
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์		
5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้		

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
CLO1	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - ถาม-ตอบ - มอบหมายทำแบบฝึกหัด - Active learning แบบ PBL 	<ul style="list-style-type: none"> - การสอบ - การส่งงานที่มอบหมาย - การทดสอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน
CLO2	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - ถาม-ตอบ - มอบหมายทำแบบฝึกหัด - Active learning แบบ PBL 	<ul style="list-style-type: none"> - การสอบและการสอบปลายภาค - ประเมินจากการเข้าชั้นเรียน - การส่งงานที่มอบหมาย - การทดสอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน
CLO3	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - ถาม-ตอบ - บรรยายประกอบด้วยเอกสารปฏิบัติการ - การทำงานกลุ่ม - มอบหมายปฏิบัติการ/งาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน และการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม - ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ - การส่ง ปฏิบัติ การหรืองานตามระยะเวลาที่กำหนด
CLO4	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - บรรยายประกอบด้วยเอกสารปฏิบัติการ - การทำงานกลุ่ม - มอบหมายปฏิบัติการ/งาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการสามารถทำปฏิบัติการได้ตามหัวข้อที่กำหนด - ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน และการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม - ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ - การส่ง ปฏิบัติ การหรืองานตามระยะเวลาที่กำหนด

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
CLO5	<ul style="list-style-type: none">- สอนแทรกเรื่องความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การส่งงาน การส่งเอกสารปฏิบัติการ การเข้าชั้นเรียน- การมอบหมายงานเป็นกลุ่ม และให้มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ- เสนอแนะแหล่งข้อมูลความรู้ และการสืบค้นข้อมูล	<ul style="list-style-type: none">- ประเมินจากความสามารถทำปฏิบัติการได้ตามหัวข้อที่กำหนด- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน และการร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม- ประเมินจากรายงานปฏิบัติการ- การส่งปฏิบัติการหรืองานตามระยะเวลาที่กำหนด

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 - แนะนำเนื้อหาสาระ ของการเรียนแบบบรรยาย และข้อตกลงของการเรียน ปฏิบัติการ และการส่งงาน - อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติการ และการใช้งานโปรแกรม - คู่มือปฏิบัติการ และเขียน รายงาน - ช่องทางการส่งรายงาน สื่อที่ใช้ - 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 สื่อที่ใช้ - 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 สื่อที่ใช้	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				<ul style="list-style-type: none"> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ 3 มิติ 	
4	การออกแบบชิ้นงาน 3 มิติ (ต่อ) -การสร้างชิ้นงานตามไอเดียส่วนตัว	2	3	<ul style="list-style-type: none"> - ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - มอบหมายให้เขียนแบบชิ้นงาน 3 มิติ ตามไอเดียส่วนตัว <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ 3 มิติ 	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
5	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณชิ้นงาน	2	3	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณ ชิ้นงาน - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดง ตัวอย่าง - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ ก่อนปฏิบัติการ - อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติการ และข้อควรระวัง - ปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม การคำนวณชิ้นงาน 	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
6	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณชิ้นงาน (ต่อ) -การสร้างชิ้นงานและคำนวณตาม แบบตัวอย่าง	2	3	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณ ชิ้นงาน เพิ่มเติม - ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - ปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ 	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- มอบหมายให้คำนวณชิ้นงานด้วยความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ตามแบบฝึกหัด สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมการคำนวณชิ้นงาน	
7	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณชิ้นงาน (ต่อ) -การสร้างและคำนวณชิ้นงานตาม ไอเดีย	2	3	- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - มอบหมายให้คำนวณชิ้นงาน ด้วยความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ตามไอเดีย ส่วนตัว สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม การคำนวณชิ้นงาน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
8	การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และ ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์มาคำนวณชิ้นงาน (ต่อ) -การวิเคราะห์ชิ้นงาน	2	3	- มอบหมายให้นำเสนอชิ้นงาน ที่ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ในการคำนวณ สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม การคำนวณชิ้นงาน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
9	ทบทวนเนื้อหา				
10	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การผลิตชิ้นงานโดยใช้ เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดง ตัวอย่าง - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ ก่อนปฏิบัติการ - อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติการ และข้อควรระวัง - ปฏิบัติตามคู่มือปฏิบัติการ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน - เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ	
11	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การออกแบบสร้างชิ้นงานตามตัวอย่าง	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับ การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติเพิ่มเติม - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดงตัวอย่าง - มอบหมายให้สร้างชิ้นงานจากเครื่องจักรอัตโนมัติตามตัวอย่าง สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน - เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
12	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การออกแบบสร้างชิ้นงานตามไอเดีย	2	3	- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดงตัวอย่าง - มอบหมายให้สร้างชิ้นงานจากเครื่องจักรอัตโนมัติตามไอเดียส่วนตัว สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ	
13	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การออกแบบสร้างชิ้นงานตามไอเดีย (ต่อ)	2	3	- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - สร้างชิ้นงานจากเครื่องจักรอัตโนมัติตามไอเดียส่วนตัว (ต่อ) สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน - เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
14	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การออกแบบสร้างชิ้นงานตามไอเดีย (ต่อ)	2	3	- ทบทวนความรู้ก่อนปฏิบัติการ - สร้างชิ้นงานจากเครื่องจักรอัตโนมัติตามไอเดียส่วนตัว (ต่อ) - นำเสนอชิ้นงาน สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมเขียนแบบ และการคำนวณชิ้นงาน - เครื่องจักรผลิตชิ้นงานระบบอัตโนมัติ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน
15	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การวิเคราะห์ชิ้นงาน	2	3	- บรรยาย เนื้อหาสาระเกี่ยวกับการวิเคราะห์ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ - ทดสอบหรือทบทวนความรู้ - อภิปราย ถาม-ตอบ และแสดงตัวอย่าง - มอบหมายให้ลองวิเคราะห์ชิ้นงาน สื่อที่ใช้ - Power point - คู่มือปฏิบัติการ	อ.ดร.นฤมล อินทร์ตัน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม เขียนแบบ และการคำนวณ ชิ้นงาน	
16	การผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ (ต่อ) -การนำเสนอชิ้นงาน	2	3	- อภิปราย ถาม-ตอบ - มอบหมายให้นำเสนอชิ้นงาน สื่อที่ใช้ - Power point - คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม เขียนแบบ และการคำนวณ ชิ้นงาน	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 มีทักษะออกแบบและเขียนแบบ ชิ้นงาน 3 มิติ	ชิ้นงานและการนำเสนอ	20	30
	สอบปลายภาค	10	
CLO2 มีทักษะการนำความรู้ทาง วิศวกรรมศาสตร์มาออกแบบชิ้นงาน ที่เหมาะสม	ชิ้นงานและการนำเสนอ	20	30
	สอบปลายภาค	10	

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	
CLO3 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในขั้นตอนการออกแบบและกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติในงานต่าง ๆ ได้	ชิ้นงานและการนำเสนอ	20	30
	สอบปลายภาค	10	
CLO4 นำความรู้ไปประยุกต์และมีการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อใช้ทำงานในอนาคต	งานที่ได้รับมอบหมาย	5	5
CLO5 สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัย มีความรับผิดชอบ และตรงต่อเวลา	การเข้าเรียนตรงเวลา ส่งงานตามกำหนด	5	5
รวม			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 หรือ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร รวมไปถึงช่องทางอื่นๆ ของคณะ ตามประกาศของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่เว็บไซต์

https://www.engineering.tsu.ac.th/page_detail_menu.php?idm=6&mid=417

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

การลงปฏิบัติการในแต่ละสัปดาห์จะแบ่งการให้คะแนนเป็น 2 ส่วน คือ คะแนนสำหรับชิ้นงานจากการ ทำปฏิบัติการตามหัวข้อที่กำหนด และคะแนนการนำเสนอชิ้นงานจากการปฏิบัติการ

งานที่ได้รับมอบหมายต้องเสร็จภายในเวลา หากช้าจะถูกหักคะแนนร้อยละ 20 ของคะแนนเต็มใน หัวข้อนั้น ๆ

นิสิตต้องมีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด

ข้อตกลงการลงปฏิบัติ

1. ไม่อนุญาตให้เข้าห้องปฏิบัติการสายเกิน 15 นาที

2. นิสิตสามารถไม่ลงปฏิบัติการได้ไม่เกิน 3 ครั้ง หากมีเหตุจำเป็นให้แจ้งผู้สอนด้วยเอกสาร เช่น กรณี การป่วย 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

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