

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

010523410 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (COMPUTER-AIDED DESIGN)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-3-0)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุ และสาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

รองศาสตราจารย์ ดร. ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

วิชาบังคับ: 141001 เขียนแบบวิศวกรรม บังคับก่อน

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

-

8. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

หลักสูตรปรับปรุง 2551 และ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2553

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

-

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการเบื้องต้นของระบบ CAD ที่ใช้ในอุตสาหกรรม หลักการประยุกต์นำเอาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูปมาใช้ในการออกแบบ และเขียนแบบโดยใช้ระบบมาตรฐาน ISO วิธีการสร้างภาพรูปทรงเรขาคณิต การกำหนดขนาดให้กับชิ้นงาน การแก้ไขรูปภาพ ตลอดจนการสร้างภาพ 3 มิติ ตัวอย่าง งานออกแบบเครื่องมือลำเลียง

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	ตามความประสงค์ของผู้เรียน	ไม่มีการฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านจะแจ้งเวลาให้นักศึกษามาปรึกษานอกตารางเรียนในครั้งแรกของการเรียนการสอน โดยอาจารย์ผู้สอนจะจัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการอย่างน้อย 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- มีความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับ

ความสำคัญ

- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- สอดแทรกตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงภาวะ ความรับผิดชอบของอาชีพวิศวกร และผลกระทบที่เกิดขึ้นหากวิศวกรไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- สอดแทรกแนวคิดเรื่องระเบียบวินัย ปลูกฝังให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงการเคารพระเบียบข้อบังคับ โดยยกตัวอย่างจริงจากพฤติกรรมนักศึกษาในห้องเรียน เช่น การเข้าเรียนตรงต่อเวลา มารยาทการใช้ อุปกรณ์สื่อสาร เป็นต้น

- ปลูกฝังให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความซื่อสัตย์ โดยยกตัวอย่างจริงจากพฤติกรรมนักศึกษาในห้องเรียน เช่น การลอกการบ้าน การลอกกันระหว่างการทดสอบย่อย เป็นต้น กำหนดบทลงโทษและชี้ให้เห็นถึงผลของพฤติกรรมดังกล่าวที่จะส่งผลกระทบต่อสังคมในอนาคต

1.3 วิธีการประเมินผล

- พฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา
- มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- ประเมินผลการวิเคราะห์กรณีศึกษา
- ประเมินผลการนำเสนอรายงานที่มอบหมาย

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

เพื่อต้องการให้ผู้เรียนได้ทราบถึง พื้นฐานความเค้น ความเครียดจากแรงในแนวแกนและแรงบิด การเขียนไดอะแกรมของแรงเฉือนและโมเมนต์ ความเค้นจากโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน ความเค้นรวมและการวิเคราะห์ความเค้น การเปลี่ยนรูปทรงและระยะการโก่งของคาน การวิเคราะห์การโก่งของเสา

2.2 วิธีการสอน

บรรยายโดยใช้ Power Point และกระดานดำ ให้แบบฝึกหัดทำในห้อง การบ้าน ทำการทดสอบย่อย และสอนเสริม

2.3 วิธีการประเมินผล

ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาคด้วยข้อสอบ

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือองค์ความรู้ต่อยอดจากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

3.2 วิธีการสอน

ใช้ตัวอย่างที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกับงานจริงประกอบการสอน กระตุ้นให้นักศึกษาคิดด้วยตนเอง และแสดงความคิดเห็นในการเริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหา

3.3 วิธีการประเมินผล

ทดสอบย่อย สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้ที่ศึกษา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน

4.2 วิธีการสอน

เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำงานทั้งกลุ่ม และเดี่ยว ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการกำหนดโจทย์ กำหนดบทบาทในการทำงาน และให้นำเสนอผลงาน รวมทั้งให้นักศึกษามีบทบาทในการให้ความเห็นกับผลงานของคนอื่น หรือกลุ่มอื่น

4.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย และพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการเรียน และการนำเสนอผลงาน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการศึกษา สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก Website สื่อการสอน e-Learning หรือทำรายงาน และให้นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ตั้งคำถามหรือยกตัวอย่างที่มาจากปัญหาจริงในอุตสาหกรรม หรือบทความวิชาการ เพื่อให้นักศึกษาฝึกคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

5.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอผลงาน และพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการเรียนและการนำเสนอผลงาน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

หลักการเบื้องต้นของระบบ CAD ที่ใช้ในอุตสาหกรรม หลักการประยุกต์นำเอาเครื่องมือคอมพิวเตอร์พร้อมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูปมาใช้ในการออกแบบ และเขียนแบบโดยใช้ระบบมาตรฐาน ISO วิธีการสร้างภาพรูปทรงเรขาคณิต การกำหนดขนาดให้กับชิ้นงาน การแก้ไขรูปภาพ ตลอดจนการสร้างภาพ 3 มิติ ตัวอย่าง งานออกแบบเครื่องมือลำเลียง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชม.	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	การแนะนำบทเรียน หลักการเบื้องต้นของระบบ CAD ที่ใช้ในอุตสาหกรรม และนวัตกรรม CAD/CAM/CAE	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point	spv
2	การประยุกต์นำเอาเครื่องมือคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ในการออกแบบ และเขียนแบบ การใช้งานขั้นพื้นฐาน	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	Spv
3	การเขียนเส้นร่าง(Sketch)	3	“	Spv
4	วิธีการสร้างภาพรูปทรงเรขาคณิต การสร้างชิ้นงานจากการหมุนกวาด และหน้าตัดกลมกลื่น	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	Spv

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชม.	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
5	การสร้างชิ้นงานสำเนาชุดและการลบมุม	3	“	Spv
6	การสร้างชิ้นงานจากความรู้รอบยอด	3	“	Spv
7	เขียนแบบโดยใช้ระบบมาตรฐาน ISO	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และ ให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	Spv
8	สอบกลางภาค			
9	สร้างกระดาษแบบแปลน	3	“	Spv
10	การบอกขนาดชิ้นงาน, การแก้ไขรูปภาพ, สร้างต้นแบบกระดาษแบบแปลน	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และ ให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	Spv
11	การสร้างชิ้นส่วนสำเร็จมาตรฐาน เช่น เกลียว, สลัก, สปริง เป็นต้น	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และ ให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	Spv
12	สร้างชิ้นงานสมมาตร, สมมาตรในเส้นร่าง, การสร้างผิวคูชานาน, การทำชุดสำเนาและ สร้างชิ้นส่วนสำเร็จ	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และ ให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
13	สร้างชิ้นงานจากการหมุน, สมการควบคุม ความสัมพันธ์, การสร้างชิ้นงานผนังบาง และแผ่นครีป	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และ ให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	Spv
14	การประยุกต์ ได้แก่ งานโลหะแผ่น, การออก แบบผลิตภัณฑ์, การเขียนเส้นร่าง 3 มิติ	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และ ให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
15	ตัวอย่าง งานออกแบบเครื่องมือลำเลียง	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และ ให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
16	ทบทวน และนำเสนอโครง(งานกลุ่ม)			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลา การประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการ ประเมินผล
กลุ่มที่ 2, 3		ทดสอบย่อย (2 ครั้ง)	5, 12	20%
		สอบกลางภาค	8	30%
		สอบปลายภาค	16	30%
กลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5		การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอ ความคิดเห็นในชั้น เรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%
กลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5		วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน	ปลายภาค การศึกษา	10%

หมวดที่ 6 ทฤษฎีการประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสาร

1) ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี, SolidWorks **ขั้นพื้นฐาน**., กรุงเทพมหานคร, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1) ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี ; การออกแบบและเขียนแบบวิศวกรรมด้วย SolidWorks: การสร้าง **ชิ้นงาน**., กรุงเทพมหานคร, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548

2) ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี ; **คู่มือเขียนแบบวิศวกรรม (ฉบับสมบูรณ์)**, กรุงเทพมหานคร, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2551

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชาแบบออนไลน์ ที่จัดทำโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ใช้การประเมินแบบออนไลน์ โดยนักศึกษาสามารถให้ความเห็นได้โดยอิสระ และผลการประเมินจะถูกนำไปใช้ในการพิจารณาผู้สอนโดยการหารือร่วมกันในระดับภาควิชา

3. การปรับปรุงการสอน

ใช้สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์นอกเหนือจากการบรรยายในชั้นเรียน โดยนักศึกษาสามารถเข้าชมวิดีโอการสอนได้ตลอดเวลาผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตของภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ผลการสอบ (เกรด) ของนักศึกษาจะต้องผ่านความเห็นชอบของคณาจารย์ในระดับภาควิชา โดยสามารถเปรียบเทียบได้ว่า นักศึกษากลุ่มเดียวกันที่เรียนวิชาอื่น ๆ มีผลการเรียนเป็นอย่างไร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ในแต่ละรายวิชา หลังจากนั้นต้องผ่านการพิจารณาของที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อให้ความเห็นชอบในขั้นตอนสุดท้าย

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

เนื่องจากรายวิชานี้มีผู้สอนมากกว่าหนึ่งท่าน ดังนั้นผู้สอนทั้งหมดจำเป็นต้องหารือถึงเนื้อหาในการเรียนการสอน เพื่อทำการปรับปรุงเนื้อหาในทุกๆ ภาคการศึกษากรณีที่จำเป็น เช่น การเปลี่ยนตำราเรียนที่ทันสมัยขึ้น เป็นต้น และนำข้อคิดเห็นจากการประเมินของนักศึกษามาประกอบการหารือ เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และการวัดผล ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

15154308 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (COMPUTER-AIDED DESIGN)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน

รองศาสตราจารย์ ดร. ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี ; spv@kmutnb.ac.th, 081 6455411

; <http://www.facebook.com/MHE.KMUTNB>

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

วิชาบังคับ: 141001 เขียนแบบวิศวกรรม บังคับก่อน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชม.	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	การแนะนำบทเรียน หลักการเบื้องต้นของระบบ CAD ที่ใช้ในอุตสาหกรรม และนวัตกรรม CAD/CAM/CAE	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point	spv

2	การประยุกต์นำเอาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์กับโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้ในการออกแบบ และเขียนแบบการใช้งานขั้นพื้นฐาน	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
3	การเขียนเส้นร่าง(Sketch)	3	“	spv
4	วิธีการสร้างภาพรูปทรงเรขาคณิต การสร้างชิ้นงานจากการหมุนกวาด และหน้าตัดกลมกลืน	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
5	การสร้างชิ้นงานสำเนาชุดและการลบมุม	3	“	spv
6	การสร้างชิ้นงานจากความรู้อวยอด	3	“	spv
7	เขียนแบบโดยใช้ระบบมาตรฐาน ISO	3	“	spv
8	สอบกลางภาค			
9	สร้างกระดาษแบบแปลน	3	“	spv
10	การบอกขนาดชิ้นงาน, การแก้ไขรูปภาพ, สร้างต้นแบบกระดาษแบบแปลน	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
11	การสร้างชิ้นส่วนสำเร็จมาตรฐาน เช่น เกลียว, สลัก, สปริง เป็นต้น	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
12	สร้างชิ้นงานสมมาตร, สมมาตรในเส้นร่าง, การสร้างผิวคู่ขนาน, การทำชุดสำเนาและสร้างชิ้นส่วนสำเร็จ	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
13	สร้างชิ้นงานจากการหมุน, สมการควบคุมความสัมพันธ์, การสร้างชิ้นงานผนังบางและแผ่นคريب	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
14	การประยุกต์ ได้แก่ งานโลหะแผ่น, การออกแบบผลิตภัณฑ์, การเขียนเส้นร่าง 3 มิติ	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
15	ตัวอย่าง งานออกแบบเครื่องมีอล้ำเสียง	3	บรรยาย อภิปราย ใช้ power point และให้ปฏิบัติในชั่วโมง ตามแบบฝึกหัด	spv
16	ทบทวน และนำเสนอโครง(งานกลุ่ม)			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลา (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการ ประเมินผล
กลุ่มที่ 2, 3		ทดสอบย่อย (2 ครั้ง)	5, 12	20%
		สอบกลางภาค	8	30%
		สอบปลายภาค	16	30%
กลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5		การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้น เรียน	ตลอดภาค การศึกษา	10%
กลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5		วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การ นำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและ ผลงาน	ปลายภาค การศึกษา	10%

1. ตำราและเอกสาร

1) ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี, SolidWorks ขั้นพื้นฐาน., กรุงเทพมหานคร, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1) ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี ; การออกแบบและเขียนแบบวิศวกรรมด้วย SolidWorks: การสร้างชิ้นงาน., กรุงเทพมหานคร, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548

2) ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี ; คู่มือเขียนแบบวิศวกรรม (ฉบับสมบูรณ์), กรุงเทพมหานคร, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2551