



รายละเอียดของรายวิชา

รหัสวิชา 3030-8405 การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์
(Robotics Structure Designs)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาหุ่นยนต์อัจฉริยะ
หลักสูตร พ.ศ. ๒๕๕๘
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	
หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	1
หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ	2
หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	3
หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล	7
หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	10
หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	11

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนครพนม
 คณะ/วิทยาลัย : เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา : 3030-8405 การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ (Robotics Structure Designs)
2. จำนวนหน่วยกิต: หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) 3(1-4-4)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (อส.บ.) สาขาวิชาหุ่นยนต์อัจฉริยะ (ต่อเนื่อง)
 ประเภทของรายวิชา : หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาแกน (พื้นฐานวิชาชีพ)
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 - 4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
 นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
 - 4.2 อาจารย์ผู้สอน
 นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน:
 ภาคการศึกษา 1/2563 ชั้นปีที่ 4
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)
 ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)
 ไม่มี
8. สถานที่เรียน
 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์กลาง อาคาร 1 ชั้น 1 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยนครพนม
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
 ไม่มี

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจในหลักการทั่วไปในการออกแบบชิ้นส่วนของหุ่นยนต์และเครื่องจักรกล ความแข็งแรงของวัสดุ การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด การเบี่ยงเบน คุณสมบัติและการเลือกใช้วัสดุ การต่อที่ถอดได้และถอดไม่ได้ การออกแบบเพลลา เบรก คลัตช์ คัปปลิง สายพานโซ่ สกรู ก่าลิ่ง เฟืองตรง เฟืองแพลนเนตตารี เจอร์นัล แบริ่งและโรลลิ่งแบริ่ง

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

-

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

หลักการทั่วไปในการออกแบบชิ้นส่วนของหุ่นยนต์และเครื่องจักรกล ความแข็งแรงของวัสดุ การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด การเบี่ยงเบน คุณสมบัติและการเลือกใช้วัสดุ การต่อที่ถอดได้และถอดไม่ได้ การออกแบบเพลลา เบรก คลัตช์ คัปปลิง สายพานโซ่ สกรูก่าลิ่ง เฟืองตรง เฟืองแพลนเนตตารี เจอร์นัล แบริ่งและโรลลิ่งแบริ่ง

General criteria for design of robot and machine elements; Strength of materials; Stress and Strain analysis; deflection; material properties and selection; assembled and disassembled joints; design of shaft, brake, clutch, coupling, belt, chain, power screw, gear, planetary gear, journal, bearing and roller bearing.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย/ทฤษฎี	จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการ	จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา
บรรยาย 15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	ฝึกปฏิบัติ 60 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์คณะ
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์

(เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

[●] ความรับผิดชอบหลัก [○] ความรับผิดชอบรอง

1. การพัฒนาผลการเรียนรู้	2. วิธีการสอน	3. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral)</p> <p>[●] ๑.๑ มีความซื่อสัตย์</p> <p>[] ๑.๒ มีความรับผิดชอบ</p> <p>[●] ๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี</p> <p>[●] ๑.๔ มีความเสียสละ มีเมตตา กรุณา และช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>[○] ๑.๕ สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม</p>	<p>๑) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดแทรกกิจกรรมที่พัฒนา ด้านคุณธรรมจริยธรรมในทุกรายวิชา</p> <p>๒) เน้นการเรียนรู้ในกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้ปฏิบัติในสถานการณ์จริงโดยนำสิ่งที่เรียนรู้ในรายวิชาไปปฏิบัติจริงในงานปฏิบัติงาน</p> <p>๓) เรียนรู้และฝึกจากกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุมประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรมจริยธรรมเพื่อให้นักศึกษาฝึกแก้ปัญหา</p>	<p>๑) ประเมินจากการปฏิบัติงานหรือสร้างผลงานที่เป็นความรู้ความสามารถของตนเองโดยไม่แอบอ้างหรือลอกเลียนผลงานบุคคลอื่น</p> <p>๒) ประเมินจากความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>๓) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริม</p> <p>๔) ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนในความเป็นผู้มีจิตอาสาเสียสละช่วยเหลือผู้อื่น</p> <p>๕) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และร่วมกิจกรรม</p>
<p>๒. ด้านความรู้ (Knowledge)</p> <p>[●] ๒.๑ มีความรู้และความเข้าใจในด้านภาษาและการสื่อสาร</p>	<p>จัดการเรียนการสอนหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการบรรยาย</p>	<p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของ</p>

1. การพัฒนาผลการเรียนรู้	2. วิธีการสอน	3. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>[○] ๒.๒ มีความรู้และความเข้าใจใน ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</p> <p>[●] ๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจใน</p>	<p>อภิปราย การปฏิบัติงานกลุ่ม การ ลงมือปฏิบัติจริงในสถานศึกษา โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและ</p>	<p>นักศึกษาในด้านต่างๆ ดังนี้</p> <p>๑) การทดสอบย่อย</p> <p>๒) การสอบกลางภาคเรียน</p>
<p>ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</p> <p>[●] ๒.๔ สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ ด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการ ดำเนินชีวิต</p>	<p>ป ระ ยุ ก ต์ ท าง ป ฏิ บั ตี ใน สภาพแวดล้อมจริง ให้ทันต่อการ เปลี่ยนแปลงทางสังคม ทั้งนี้ให้ เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชา นั้นๆ และจัดให้มีการเรียนรู้จาก สถานการณ์จริงโดยการศึกษาดู งานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มี ประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากร พิเศษเฉพาะเรื่อง</p>	<p>และปลายภาคเรียน</p> <p>๓) ประเมินจากรายงานที่ นักศึกษาจัดทำ</p> <p>๔) ประเมินจากการนำเสนอ ผลงานโครงการ</p>
<p>๓. ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills)</p> <p>[○] ๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และ สามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ</p> <p>[●] ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล</p> <p>[●] ๓.๓ สามารถบูรณาการความรู้ ในการจัดการได้</p>	<p>๑) การวิเคราะห์สังเคราะห์ และนำสู่การอภิปรายกลุ่ม</p> <p>๒) ศึกษาดูงานและการเรียนรู้ จากสภาพจริง</p> <p>๓) ให้นักศึกษามีโอกาสลงมือ ปฏิบัติจริง</p>	<p>๑) ประเมินผลจากการ นำเสนอผลงาน ชิ้นงาน</p> <p>๒) ประเมินผลงานจาก ชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย ที่นำมา เสนอในชั้นเรียนอย่างมีเหตุมีผล</p> <p>๓) ประเมินผลงานจากการ ปฏิบัติงานจริง การศึกษาดูงาน การนำเสนอ การสรุปผลงานที่มี การบูรณาการความรู้มาแก้ไขปัญหา</p>
<p>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility)</p>		

1. การพัฒนาผลการเรียนรู้	2. วิธีการสอน	3. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>[○] ๔.๑ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมี</p> <p>ความเข้าใจในตนเองและผู้อื่น</p> <p>[●] ๔.๒ มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบ ต่อตนเองและส่วนรวม</p> <p>[●] ๔.๓ สามารถสร้างความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มคนหลากหลายได้</p>	<p>๑) กลยุทธ์การสอนที่เน้น</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับ บุคคลอื่นที่มีส่วนร่วมและ สนับสนุน และผู้เรียนกับผู้ร่วม ทำงาน</p> <p>๒) กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีความ รับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่นเพื่อ ส่งเสริมการปฏิบัติงานในฐานะผู้นำ ผู้ตามที่ดี</p> <p>๓) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับตัว เข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรม องค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้อย่างดี</p> <p>๔) จัดกิจกรรมการเรียนรู้จาก ส ภาพจริง เพื่อให้ ผู้เรียน มี มนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานใน องค์กรและบุคคลทั่วไป</p>	<p>๑) ประเมินจากพฤติกรรม และการแสดงออกของนักศึกษา ในการปฏิบัติงานตามกิจกรรม การเรียนการสอน</p> <p>๒) ประเมินจากทักษะการ แสดงออกในภาวะผู้นำ ผู้ตาม จากสถานการณ์การเรียน การสอนที่กำหนดให้ทำ</p> <p>๓) ประเมินความสามารถใน การทำงานเป็นทีม และการ ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น</p>
<p>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills)</p> <p>[●] ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิง ตัวเลขได้อย่างถูกต้อง</p> <p>[●] ๕.๒ สามารถใช้เทคโนโลยี</p>	<p>๑) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารได้หลากหลายรูปแบบ</p>	<p>ประเมินจากเทคนิคการ นำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือก ทฤษฎีการเรียนรู้หรือ คณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง</p>
<p>สารสนเทศในการค้นคว้าหาแหล่งความรู้ ที่ทันสมัย</p>	<p>๒) จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ได้ใช้การสื่อสารทั้งการพูด การฟัง</p>	<p>๑) ประเมินจาก ความสามารถในการอธิบาย ถึง</p>

1. การพัฒนาผลการเรียนรู้	2. วิธีการสอน	3. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>[●] ๕.๓ สามารถเลือกใช้สื่อการนำเสนอต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>[○] ๕.๔ มีทักษะการสื่อสารทั้งการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนได้</p>	<p>การเขียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและบุคคลอื่น</p> <p>๓) จัดประสบการณ์ให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในสถานการณ์ที่ต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ข้อมูลตัวเลขและสื่อสารข้อมูลได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>ข้อจำกัด เหตุในการเลือกใช้ ทฤษฎีการสอน การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน</p> <p>๒) ประเมินผลงานตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัด</p> <p>๓) ประเมินจากการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานและกิจกรรมในห้องเรียน</p>
<p>6. ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Skill) (ถ้ามี)</p> <p>[●] ๖.๑ บุรณาการความรู้ในสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ กับศาสตร์ในรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง</p> <p>[●] ๖.๒ มีประสบการณ์ในโครงการการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรม</p> <p>[○] ๖.๓ ฝึกงานหรือประสบการณ์ในสถานที่จริง</p> <p>[] ๖.๔ ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง ปฏิบัติการอย่างเป็นระบบและปลอดภัย</p> <p>[○] ๖.๕ มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานเป็นกลุ่มและมีการแบ่งหน้าที่การรับผิดชอบ</p>	<p>๑) สร้างเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติ</p> <p>๒) ให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ</p> <p>๓) สนับสนุนการทำโครงการนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์</p> <p>๔) จัดให้มีการฝึกประสบการณ์ในสถานที่จริง</p> <p>๕) ฝึกนักศึกษาให้มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน</p>	<p>๑) ประเมินจากการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>๒) ประเมินจากการฝึกประสบการณ์จากสถานที่จริง</p>

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	หลักการพื้นฐานการออกแบบทางวิศวกรรม - ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในการเขียนแบบทางวิศวกรรม - การอ่านแบบทางวิศวกรรมและการเขียนแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
2	หลักการพื้นฐานการออกแบบทางวิศวกรรม (ต่อ) - ชุดคำสั่งเขียนแบบพื้นฐาน - การออกแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
3	การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรและหุ่นยนต์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - ชุดคำสั่งเขียนแบบขั้นสูง - การออกแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
4	การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรและหุ่นยนต์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ต่อ) - ภาพประกอบ - ภาพไอโซระเบิด	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
5	การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรและหุ่นยนต์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ต่อ) - การเขียนแบบสั่งงานและการกำหนดขนาดแบบงาน - การเขียนรายละเอียดของตารางวัสดุ	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
6	การออกแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน - เฟลา - เบรก - คลัตช์ - คับปลิง	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
7	การออกแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน (ต่อ) - สายพาน - โช้	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ

ลำดับ ที่	รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	- สกรูส่งกำลัง		หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด		
	สอบกลางภาคเรียน	3	-	-	-
8	การออกแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน (ต่อ) - เฟืองตรง - เฟืองแพลนเนตารี - เจอร์นัล - แบร์ริงและโรลลิงแบร์ริง	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
9	คุณสมบัติและการเลือกใช้วัสดุวิศวกรรม	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
10	การวิเคราะห์ความแข็งแรงของวัสดุ	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
11	การวิเคราะห์ความแข็งแรงของวัสดุ (ต่อ)	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
12	การวิเคราะห์ความเค้นความเครียด	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
13	การวิเคราะห์ความเค้นความเครียด (ต่อ)	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของ หัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปรเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการ สอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
14	การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย	ตำรา เอกสาร ประกอบการ	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ

ลำดับที่	รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของหัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	สอน	
15	การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ (ต่อ)	5	บรรยายโดยใช้กระดาน ขาว และการนำเสนอ แบบบรรยาย ถาม-ตอบ ตอบปัญหาของหัวข้อที่ ได้สอนไป สรุปเนื้อหา และให้แบบฝึกหัด	ตำรา เอกสาร ประกอบการสอน	นายวิโรจน์ ฉัตรเกษ
	สอบปลายภาคเรียน	3	-	-	-

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	ลำดับที่ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
๑.๑, ๑.๓, ๑.๔, ๑.๕, ๔.๑, ๔.๒-๔.๓	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาคเรียน	10%
๔.๑, ๔.๒-๔.๓, ๕.๔	ผลการปฏิบัติงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาคเรียน	30%
๒.๔, ๓.๓, ๕.๑-๕.๔	สอบกลางภาค	8	30%
๒.๔, ๓.๓, ๕.๑-๕.๔	สอบปลายภาค	17	30%
			100%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

1. คู่มือการใช้ AutoCAD.
2. คู่มือการใช้ Solidworks.
3. คู่มือการใช้ Inventors
4. Engineering Drawing

5. คู่มือตารางโลหะ

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

ไม่มี

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำที่นักศึกษาควรศึกษาเพิ่มเติม

ไม่มี

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- แบบประเมินผู้สอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลการประเมินการเรียนรู้
- การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในชั้นเรียน
- อื่นๆ (ระบุ).....

๓. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบ ข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยคณะกรรมการวิชาการ ประจำคณะ

การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

อื่นๆ (ระบุ).....

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ ๔

ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

ปรับปรุงรายวิชาในช่วงเวลาการปรับปรุงหลักสูตร

เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับ ปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ