

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต
วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา
CEN223 กำลังวัสดุ (Strength of Materials)
2. จำนวนหน่วยกิต
3 (3-0-6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา กลุ่มพื้นฐานวิชาชีพ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ดร.นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ กลุ่ม 01 และ 02
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน
ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)
CEN221 สถิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)
ไม่มี
8. สถานที่เรียน
วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด
วันที่ 17 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- ผู้เรียนมีความเข้าใจขบวนการการแก้ปัญหาทางกำลังวัสดุ และสามารถนำไปประยุกต์ได้
- ผู้เรียนมีความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแรง ความเค้นและความเครียด ของชิ้นส่วนโครงสร้างรับแรงในแนวแกนและของคาน
- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์หาค่าหน่วยแรงคดและหน่วยแรงเฉือนภายในช่วงอีลาสติกได้
- ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ชิ้นส่วนโครงสร้างรับแรงคดแบบดีเทอร์มิเนท เพื่อหาค่าของแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ แรงเฉือน และแรงคดได้
- ผู้เรียนสามารถเขียนแผนภาพแรงเฉือนและแรงคดในคานได้
- ผู้เรียนมีความเข้าใจวิธีการหาการโก่งตัวของคาน
- ผู้เรียนมีความเข้าใจวิธีการหาแรงบิด
- ผู้เรียนมีเข้าใจ และสามารถวิเคราะห์การโก่งเดาะของเสา
- ผู้เรียนมีความเข้าใจวิธีการรวมความเค้นและวงกลมมอห์ร์
- ผู้เรียนมีความเข้าใจใน ทฤษฎีการวิบัติ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบหลักสูตรมาตรฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์ ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบหลักสูตรมาตรฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์ ของสภาวิศวกร
- เพื่อให้ นักศึกษามีพื้นฐานความรู้ที่เป็นรูปธรรมในการศึกษาวิชาอื่นๆ ในวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

แรงและความเค้น ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นในคาน ใโดอะแกรมของแรงเฉือนและโมเมนต์ การหาระยะโก่งของคาน แรงบิด การโก่งเดาะของเสา วงกลมมอห์ร์และการรวมความเค้น กฎการวิบัติของวัสดุ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติงาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล อาจารย์ผู้สอนแจ้งเวลาให้นักศึกษาสามารถมาปรึกษานอกเวลาเรียนได้ สัปดาห์ละ 10 ชั่วโมง ตามเวลาที่ปรากฏในตารางการทำงาน หรือสามารถติดต่อผ่านทางระบบสื่อสาร เช่น e-learning หรือ e-mail เป็นต้น

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ปลูกฝังความมีวินัย ใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ และมีความรับผิดชอบและตระหนักในจรรยาบรรณของวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- สอดแทรกตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงภาระความรับผิดชอบของอาชีพวิศวกร
- ปลูกฝังให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงการเคารพระเบียบข้อบังคับ มีวินัย โดยแนะนำ ตักเตือนจากพฤติกรรมจริงของนักศึกษาในห้องเรียน เช่น การเข้าเรียนไม่ตรงต่อเวลา การพูดคุยกัน หรือการใช้อุปกรณ์สื่อสารในระหว่างเรียน เป็นต้น

1.3 วิธีการประเมินผล

สังเกตพฤติกรรมต่างๆ ของนักศึกษาที่เกิดระหว่างการสอนใช้วิธีการสอนในข้างต้นว่ามีความเหมาะสมและเป็นไปตามคาดหวังไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง อาจเปลี่ยนวิธีการสอนให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

ความรู้ที่จะได้รับครอบคลุมตามวัตถุประสงค์รายวิชา ประกอบไปด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างแรง ความเค้นและความเครียดของชิ้นส่วน โครงสร้างรับแรงในแนวแกน ความเค้นในคาน การวิเคราะห์

หาค่าหน่วยแรงคัตและหน่วยแรงเฉือนภายในช่วงอิลาสติก การวิเคราะห์ชิ้นส่วนโครงสร้างรับแรงคัตแบบดีเทอร์มินนท์เพื่อหาค่าของแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับ และเพื่อหาค่าของแรงเฉือนและแรงคัตภายในคาน การเขียนแผนภาพแรงเฉือนและแรงคัตในคาน การคำนวณหาการโก่งตัวของคาน การคำนวณหาแรงบิด การวิเคราะห์การโก่งเคาะของเสา วงกลมมอห์ร์และการรวมความเค้น ทฤษฎีการวิบัติ รวมทั้งต้องมีความรู้เพียงพอในการประยุกต์ในงานจริงได้

2.2 วิธีการสอน

บรรยายโดยใช้ Power point และกระดานดำประกอบ ให้แบบฝึกหัดทำในห้อง ให้การบ้าน และให้คำปรึกษานักศึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรียน

2.3 วิธีการประเมินผล

สอบกลางภาค สอบปลายภาคด้วยข้อสอบ โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้ที่ศึกษา

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ และแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ มีจินตนาการและสามารถบูรณาการเนื้อหาในบทเรียนต่างๆเข้าด้วยกัน

3.2 วิธีการสอน

ใช้ตัวอย่างที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกับงานจริงประกอบการสอน กระตุ้นให้นักศึกษาคิดด้วยตนเอง และแสดงความคิดในการเริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหา

3.3 วิธีการประเมินผล

สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้ที่ศึกษา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สามารถแก้ไขสถานการณ์ทั้งในส่วนตัวและในส่วนรวม รู้จักบทบาทหน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย สามารถปรับตัวส่วนตัว และร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วิธีการสอน

เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการกำหนด และแก้ปัญหาโจทย์หน้าห้องเรียนทั้งแบบเดี่ยว และเป็นกลุ่ม ให้นักศึกษาได้ทำโครงการขนาดเล็กทั้งเดี่ยวและกลุ่ม ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการ

กำหนด และแก้ปัญหาโจทย์ กำหนดบทบาทในการทำงาน และให้นำเสนอผลงานของนักศึกษา แทรกประสบการณ์ของอาจารย์ในระหว่างสอนโดยผ่านการเล่าเรื่องต่าง ๆ

4.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย และพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการเรียนรู้และการนำเสนอผลงาน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

สามารถแนะนำประเด็นการแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม มีความสามารถและความมั่นใจในการสรุปผลการศึกษา สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

5.2 วิธีการสอน

มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากตำราต่างประเทศ วารสารวิชาการ Website สื่อการสอน e-Learning หรือทำรายงาน และให้นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ตั้งคำถามหรือยกตัวอย่างที่มาจากปัญหาจริงในภาคสนาม หรือสถานที่ก่อสร้าง หรือบทความวิชาการ เพื่อให้นักศึกษาฝึกคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

5.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอผลงาน และพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการเรียนรู้และการนำเสนอผลงาน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Review Statics, Concept of Stress	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการอภิปราย ผ่านการสอนออนไลน์ และออนไซต์	ดร. นิพนธ์ จงพิทักษ์ศิลป์ กลุ่ม 01

2	Concept of Stress, Factor of Safety	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการ อภิปราย ผ่านการสอน ออนไลน์ และอนไซต์	
3	Axial Load Stress- Strain Diagram, Hooke's law, Modulus of Elasticity, Poisson's Ratio, Shear Strain	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการ อภิปราย ผ่านการสอน ออนไลน์ และอนไซต์	
4	Deformation due to Axial Load, Saint Venant's Principle	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการ อภิปราย ผ่านการสอน ออนไลน์ และอนไซต์	
5	Indeterminate Problem, Thermal Stress	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการ อภิปราย ผ่านการสอน ออนไลน์ และอนไซต์	
6	Torsion in Circular Shaft, Torsion Formula	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการ อภิปราย ผ่านการสอน ออนไลน์ และอนไซต์	
7	Angle of Twist, Indeterminate Torsion Problem	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการ อภิปราย ผ่านการสอน ออนไลน์ และอนไซต์	
8	Midterm Exam			
9	Bending, Shear and Moment Diagram, Moment Diagram by Parts	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการ อภิปราย ผ่านการสอน ออนไลน์ และอนไซต์	

10	Bending Stress in Beam	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการอภิปราย ผ่านการสอนออนไลน์ และออนไซต์	
11	Transverse Shear, Longitudinal Shear Stress	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการอภิปราย ผ่านการสอนออนไลน์ และออนไซต์	
12	Deflection of Beams, Double Integration Method, Equation of Elastic Curve	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการอภิปราย ผ่านการสอนออนไลน์ และออนไซต์	
13	Combined Stresses	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการอภิปราย ผ่านการสอนออนไลน์ และออนไซต์	
14	Column	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการอภิปราย ผ่านการสอนออนไลน์ และออนไซต์	
15	Stress Transformation, Mohr's Circle	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการอภิปราย ผ่านการสอนออนไลน์ และออนไซต์	
16	Theory of Failure	3	บรรยายตามเนื้อหา โดยใช้ Power Point และการอภิปราย ผ่านการสอนออนไลน์ และออนไซต์	
17	Final Exam			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
กลุ่มที่ 2, 3	สอบกลางภาค	8	30%
	สอบปลายภาค	17	40%
กลุ่มที่ 1, 2, 3, 4, 5	การบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
	การเข้าชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
	การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน		
	การนำเสนอโครงงาน/กิจกรรม	ตลอดภาคการศึกษา	10%

หมายเหตุ: กลุ่มที่ 1: คุณธรรม จริยธรรม, กลุ่มที่ 2: ความรู้, กลุ่มที่ 3: ทักษะทางปัญญา, กลุ่มที่ 4: ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ, กลุ่มที่ 5: ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Hibbeler, R.C., Mechanics of Materials, Prentice Hall, 10th Edition, 2016

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Ferdinand Beer, Jr., E. Russell Johnston, John DeWolf, and David Mazurek, Mechanics of Materials, McGraw-Hill, 6th edition, 2011

James M. Gere and Barry J. Goodno, Mechanics of Materials, CL-Engineering, 7th edition, 2008

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ตำราหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกำลังวัสดุ (Strength of Materials) หรือ กลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of Materials) เช่น รศ. ดร.บุรฉัตร ฉัตร์วีระ และ วัทธภพ เดชพันธ์, กลศาสตร์วัสดุ, บริษัท เวิลด์บุ๊กส์จำกัด, 2005

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน ที่จัดทำโดยศูนย์สนับสนุนการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการสอบ
- การประเมินโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานภายนอก

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากการประเมินการสอนในข้อ 2 ข้างต้น หากพบว่านักศึกษาไม่เข้าใจหรือทำคะแนนได้ไม่ดี อาจทำการปรับปรุงการสอน เช่น ยกตัวอย่างโจทย์ให้มากขึ้นเพื่อให้นักศึกษามีการฝึกฝนในการแก้ปัญหาโจทย์ได้มากขึ้น การให้การบ้านเพิ่มเติมในบทเรียนที่นักศึกษายังไม่เข้าใจ การเรียกพบนักศึกษาเป็นรายบุคคลเพื่อแก้ไขปัญหาเฉพาะบุคคล เป็นต้น

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ผลการสอบของนักศึกษาจะต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการกำกับมาตรฐานภายนอก ที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาต่างๆ โดยมีการพิจารณาทั้งข้อสอบ และความเหมาะสมของการให้คะแนน ของคณาจารย์ในสาขาวิชา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ทำการปรับปรุงเนื้อหาในทุกๆภาคการศึกษา เช่น การทบทวนเนื้อหาที่สอน การเลือกใช้ตำราเรียนที่เหมาะสมและทันสมัย เป็นต้น และนำข้อคิดเห็นจากการประเมินของนักศึกษาเพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน