



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
(Course Specification)

รหัสวิชา 1305 424 การออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้
(Steel and Timber Design)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สารบัญ

หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
Section 1: General Information		
หมวดที่ 2	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและการประเมินผล	5
Section 2: Course Learning Outcomes and Evaluation		
หมวดที่ 3	เนื้อหาารายวิชา และแผนการจัดการเรียนรู้	13
Section 3: Course Content and Lesson Plan		

รายละเอียดของรายวิชา Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คณะ/ภาควิชา: คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

Faculty of Engineering Department of Civil Engineering

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

Section 1: General Information

1.1 รหัสและชื่อรายวิชา: 1305 424 การออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้ (Steel and Timber Design)

1.2 จำนวนหน่วยกิต: 4(3-3-6)

1.3 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา (Number of hours per semester):

จำนวนชั่วโมงบรรยาย	45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการ	45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
จำนวนชั่วโมงการศึกษด้วยตนเอง	90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

1.4 ชั้นปีที่เรียน/ภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่เปิดสอน (Year of study/Semester/Year of study) : ชั้นปีที่ (Year of study) 4 ภาคการศึกษา (Semester) ต้น ปีการศึกษา (Year of study) 2567

1.5 รายวิชาที่เกี่ยวข้อง (Related Courses)

☐ ไม่มี (No)

☒ มี (Yes)

☒ รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Prerequisite)

☐ รายวิชาบังคับเรียนก่อน

☒ รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน 1305320 ทฤษฎีโครงสร้าง

☐ รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisite): ไม่มี

☐ เงื่อนไขพิเศษ (Special conditions): ไม่มี

1.6 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Program and categories of course)

1.6.1 หลักสูตร (Program)

☒ รายวิชาในหลักสูตร (Program) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา (Field of study) วิศวกรรมโยธา

☐ รายวิชาสำหรับหลายหลักสูตร (กรณีที่เป็นรายวิชาที่เปิดสอนให้หลายหลักสูตร)
Several programs (In case of providing courses for several programs)

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

1.6.2 ประเภทของรายวิชา (Categories of course)

คำชี้แจง: ระบุเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา ส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องให้ลบออก

ระดับปริญญาตรี (Undergraduate)

☐ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General education courses)

☒ หมวดวิชาเฉพาะ (Specific courses)

☐ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (Professional foundation courses)

☒ กลุ่มวิชาบังคับ (Required courses)

☐ กลุ่มวิชาเลือก (Elective courses)

☐ กลุ่มวิชาโท (Minor courses)

☐ อื่น ๆ [คลิกพิมพ์]

☐ หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Elective courses)

1.7 การจัดการเรียนการสอน (Teaching and learning management)

☒ ดำเนินการโดยคณะ (Managed by faculty) วิศวกรรมศาสตร์

☐ ดำเนินการโดยหลายคณะ (Managed by several faculties)

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

☐ ดำเนินการโดยคณะร่วมกับองค์กรผู้ใช้นิติต/แหล่งฝึก (Manage by a faculty with the cooperation with company or organization) ระบุชื่อสถานประกอบการ [คลิกพิมพ์]

1.8 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์พิเศษ (Course coordinator(s)/Lecturer(s)/Special Lecturer(s))

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ติดต่อ อาจารย์	โทร	E-mail
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา (Course Coordinators)				
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ พัทศานนท์	ห้อง EN6510	3340	wiwat.p@ ubu.ac.th

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ติดต่อ อาจารย์	โทร	E-mail
อาจารย์ผู้สอน (Lecturers)				
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ พัทศนันท์	ห้อง EN6510	3340	wiwat.p@ubu.ac.th

1.9 การให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการนอกเวลาเรียน (Academic counseling and advice after class)

1.9.1 วัน พุธ เวลา 10.00-12.00 น. ห้อง EN6510 โทร 3340

1.9.2 e-mail; wiwat.p@ubu.ac.th ทุกวัน

1.10 สถานที่เรียน (Location):

☒ ในที่ตั้ง คณะ/วิทยาลัย วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

☐ นอกที่ตั้ง ระบุ [คลิกพิมพ์]

1.11 วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา (Last updated of the course details)

วันที่ Date 4 เดือน Month เมษายน พ.ศ. Year 2567

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและการประเมินผล

Section 2: Course Learning Outcomes and Evaluation

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

เมื่อนักศึกษาเรียนผ่านรายวิชานี้แล้ว จะมีความสามารถดังต่อไปนี้

เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิด หลักการ ทฤษฎีด้านการออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก

2) เพื่อให้มีทักษะตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางการออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็กได้

- 3) เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆได้
- 4) เพื่อให้มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes) และน้ำหนักในการวัดและประเมินผล (Measurement tools and weight distribution)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)	Generic Skill	Specific Skill	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Teaching Strategy/methods) ¹	กลยุทธ์การประเมิน ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Evaluation Strategies/methods)	สัปดาห์/ชั่วโมง ที่ประเมิน (Evaluation week/hour)	สัดส่วนของการ ประเมินผล (Proportion of evaluation)
CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้		✓	1. การสอนแบบบรรยาย ความรู้ทางทฤษฎี 2. การอภิปราย ถาม-ตอบใน ชั้นเรียน 3. มอบหมายงานให้นักศึกษา ค้นคว้าเพื่อนำเสนอ	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบ ในชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบกลางภาค/ ปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ	ทุกสัปดาห์	28.35

CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก		✓	1. การสอนแบบบรรยายความรู้ทางทฤษฎี 2. การอภิปราย ถาม-ตอบในชั้นเรียน 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าเพื่อนำเสนอ	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบในชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบกลางภาค/ปลายภาค 5. การประเมินจากผลงานการจัดทำ	ทุกสัปดาห์	32.40
--	--	---	---	---	------------	-------

CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	√		1. ผู้สอนปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง 2. สอดแทรกเนื้อหาคุณธรรมจริยธรรมใน ระหว่างการสอน 3. กำหนดกฎเกณฑ์หรือกติกาต่าง ๆ ของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนรับทราบและปฏิบัติ 4. มอบหมายโจทย์ปัญหาหรือกรณีศึกษาให้นักศึกษาคำตอบ	1. สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน 2. ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน 3. การสังเกตความซื่อซ้นของงานกับเพื่อนร่วมงาน	ทุกสัปดาห์	27.10
CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึงการใช้เครื่องคิดเลข และหลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างหลัก และไม่ได้	√		การเรียนการสอนแบบ Case-based, และการมอบหมายงานให้มี การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	1.การประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย 2.การประเมินความรู้ และทักษะที่พัฒนาขึ้นจากการค้นคว้า		12.15
รวม						100 %

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Relationship between CLOs and PLOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา /ชุดวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์หลักการเบื้องต้นของการออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้	☐	-	-	-	-	-	-
CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก	-	☐	-	-	-	-	-
CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	-	-	-	☐	-	-	-
CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึงการใช้เครื่องคิดเลข และหลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในการออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ได้	-	-	-	-	-	-	☐

PLO1 แก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างถูกต้อง และสามารถบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมโยธา

PLO2 ออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมโยธา เพื่อให้ได้ผลงานที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะ และเป็นไปตามมาตรฐานวิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก

PLO3 สื่อสารงานที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอย่างมีประสิทธิภาพต่อผู้ฟังที่หลากหลาย เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

PLO4 แสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องตัดสินใจต่อสถานการณ์ทางวิศวกรรม ซึ่งต้องคำนึงถึงผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อบริบททางด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์โลก

PLO5 สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ร่วมทีม ส่งเสริมความร่วมมือที่ดีเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานของทีมให้เป็นไปตามเป้าหมาย ตามแผนงานและบรรลุวัตถุประสงค์

PLO6 ดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมและ/หรือที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมโยธา ได้เป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการ บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินใจเชิงวิศวกรรมเพื่อการสรุปผลที่ถูกต้อง

PLO7 แสดงออกให้เห็นถึงการมีทักษะในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ในทางวิศวกรรมและศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาตนเองและงานที่รับผิดชอบ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม

2.4 การให้ระดับชั้นและการตัดเกรด (Grade and Grading System)

☒ ระบบเกรดปกติ A-F

ระดับชั้น (Grade)	การตัดเกรด (Grading System)
A	80->>
B ⁺	75.00-79.99
B	70.00-74.99
C ⁺	65.00-69.99
C	60.00-64.99
D ⁺	55.00-59.99
D	50.00-54.99
F	0-39.99
I	Incomplete
P	In Progress
N	Grade not evaluated

2.5 การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (Learning Outcome Verification)

หลักสูตร/ภาควิชา/คณะ กำหนดให้มีคณะกรรมการประเมินข้อสอบ และความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนน โดยการสุ่มรายวิชา 25% ของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรหรือภาควิชาภายในรอบเวลาหลักสูตร

2.6 แนวทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา/ผู้เรียน (Appeal Procedure)

กระบวนการอุทธรณ์ร้องทุกข์ของนักศึกษาเกี่ยวกับคะแนนสามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตร และก่อนการตัดเกรดคะแนน จะมีการประกาศคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนที่ผ่านมาให้ทราบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้และหากพบความไม่ถูกต้องสามารถอุทธรณ์ผลการประเมินการเรียนผ่านอาจารย์ผู้สอนได้ รายละเอียดในการยื่นขออุทธรณ์ของนักศึกษาสามารถดูข้อมูลได้จากเว็บไซต์คณะวิศวกรรมศาสตร์และสามารถยื่นเอกสารแสดงความจำนงค์ได้ที่กล่องรับเรื่องร้องเรียน ที่งานวิชาการคณะวิศวกรรมศาสตร์

อุทธรณ์สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนผ่านการยื่นข้อเสนอแนะ/ข้อร้องเรียนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนี้หลักสูตรยังมีช่องทางการยื่นขออุทธรณ์เกี่ยวกับคะแนนที่สามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตร ดังนี้

1. นักศึกษาสามารถติดต่อเข้าพบอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง เพื่อขอทราบรายละเอียด และวิธีการประเมิน

2. นักศึกษาสามารถยื่นอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรได้ในกรณีที่นักศึกษายังมีข้อสงสัยจากข้อที่ 1 นอกจากนี้มหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยผ่านระบบสารสนเทศของหน่วยงานระบบบริการการศึกษา ซึ่งนักศึกษาสามารถให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ได้

2.7 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (Teaching and Learning Materials)

2.7.1 ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน (Required textbooks and materials)

- 1) วิวัฒน์ พัทธศานนท์. เอกสารประกอบการสอนวิชาการออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2559

2.7.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม (Other materials)

- 1) ทักษิณ เทพชาตรี : พฤติกรรมและการออกแบบโครงสร้างเหล็ก พิมพ์ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2536
- 2) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย : มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ (มาตรฐาน ว.ส.ท. 1015-40) พ.ศ.2543
- 3) วินิต ช่อวิเชียร : การออกแบบโครงสร้างไม้ พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2545
- 4) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย : มาตรฐานสำหรับอาคารไม้(มาตรฐาน ว.ส.ท. 1002-16) พ.ศ. 2517
- 5) สนั่น เจริญเผ่า และวินิต ช่อวิเชียร : การออกแบบโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก พิมพ์ครั้งที่ 8 พ.ศ. 2539
- 6) McCormac , J . C . :Structural Steel Design (ASD Method), 4 rd Ed ., HarperCollins Publishers , Inc . , New York , 1992
- 7) Bresler , B . , Lin , T . Y . and Scalzi , J . B . :Design of Steel Structure , 2 rd Ed ., John Wiley & Sons , Inc . , New York , 1968
- 8) MacGINLEY , T . J . : Structural Steelwork Calculations and Detailing , Butterworth Science , London , 1973
- 9) Ambrose , J . :Design of Building Trusses , John Wiley & Sons , Inc . , New York , 1994
- 10) American Institute of Steel Construction (AISC) : Manual of Steel Construction (Allowable Stress Design), 9 th Ed ., Chicago , 1989
- 11) Breyer , D . E . :Design of Wood Structures , 3 rd . Ed ., McGraw - Hill , New York , 1993
- 12) National Forest Products Association (NEPA) : National Design Specification for Wood Construction , 1991 Ed ., Washington , D . C ., 1991
- 13) McKenzie , W . M . C .,: Design of Structural Timber , MACMILLAN PRESS LTD , London ,2000
- 14) Beer , F . P . and Johnston , E . R . : Vector Mechanics for Engineers (Statics), McGraw - Hill , New York , 1988

2.7.3 ทรัพยากร/สิ่งสนับสนุน (Materials/Support)

- 1) ตารางเหล็ก SIAM YAMATO STEEL, 2017.

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

Section 3: Course Content and Lesson Plan

3.1 คำอธิบายรายวิชา

การออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้ ชิ้นส่วนรับแรงดึงและชิ้นส่วนรับแรงอัด คาน คานเสา ชิ้นส่วนหน้าตัดประกอบ คานเหล็กประกอบ การออกแบบจุดต่อยึด วิธีหน่วยแรงที่ยอมให้และวิธีตัวคูณความต้านทานและน้ำหนักบรรทุก ภาคปฏิบัติในการออกแบบ ภาคปฏิบัติ ปฏิบัติการออกแบบโครงสร้างเหล็กและไม้ และเขียนรายละเอียด

Design of steel and timber structures; tension and compression members; beams; beam-columns; built-up members; plate girders; connections; ASD and LRFD method; design practice ; Practice in steel and timber design and detailing

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan)

ลำดับที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of)	
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)
1	แนะนำรายวิชา ความรู้ทั่วไปในการ ออกแบบโครงสร้างหลักโดย มีวัตถุประสงค์ให้รู้ถึง กระบวนการผลิตและ การขึ้นรูปเหล็ก ชนิด ของเหล็ก โครงสร้าง คุณสมบัติ ของเหล็ก เหล็ก รูปพรรณ มาตรฐานใน การออกแบบโครงสร้าง เหล็ก วิธีและหลักการ ในการออกแบบ โครงสร้างเหล็ก ตัว ประกอบความ ปลอดภัย ข้อดีและ ข้อเสียของโครงสร้าง เหล็ก	เข้าใจ คุณสมบัติของเหล็ก และ หลักการ รวมถึงวิธีการออกแบบ ตามมาตรฐานการออกแบบ	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและไม้ CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและ ไม้ได้	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3
2	การออกแบบองค์ อาคารเหล็กรับแรงดึง โดยมีวัตถุประสงค์ให้รู้ ถึง ให้รู้ถึงชนิดขององค์	เข้าใจและสามารถออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้างเหล็กรับแรงดึงตาม มาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและไม้	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต	3	3

ลำดับที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	อาคารเหล็กรับแรง ดึง พื้นที่หน้าตัดของ โครงสร้างเหล็กรับแรง ดึงที่อาจเกิดการ วิบัติ การวิเคราะห์ กำลังรับน้ำหนัก ออกแบบขององค์ อาคารรับแรงดึง การ ออกแบบองค์อาคารรับ แรงดึง ตัวอย่างปัญหา ขององค์อาคารเหล็กรับ แรงดึง		CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้	การเรียนรู้การสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา				3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบกลางภาค 5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 6. การสังเกตความ ซื่อซ้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
3	การออกแบบองค์อาคาร เหล็กรับแรงอัดโดยมี วัตถุประสงค์ให้รู้ถึง นิยามของเสา ความ แตกต่างระหว่างองค์ อาคารรับแรงดึงกับองค์ อาคารรับแรงอัด หน้า ตัดที่ใช้สำหรับทำ เสา เสาสมบูรณ เสา ในโครงสร้างจริง หน่วย แรงคงค้าง การวิบัติ ของเสา การคำนวณหา	เข้าใจและสามารถออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้างเหล็กรับแรงอัดตาม มาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ	การเรียนรู้การสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนรู้การสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบกลางภาค 5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 6. การสังเกตความ ซื่อซ้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	กำลังรับน้ำหนักของเสา ในช่วงฮิสตริก ความ ยาวประสิทธิผลของ เสา ความยาว ประสิทธิผลของเสาใน โครงข้อแข็ง การ วิเคราะห์หาค่ารับ น้ำหนักออกแบบของ เสา การออกแบบองค์ อาคารรับ แรงอัด ตัวอย่างปัญหา ขององค์อาคารเหล็กรับ แรงอัด การวิเคราะห์ และออกแบบเสา ประกอบ ตัวอย่าง ปัญหาของเสาประกอบ		คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้					7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
4	การออกแบบองค์อาคาร เหล็กรับแรงดัด โดยมี วัตถุประสงค์ให้รู้ถึง นิยามของคาน รูปร่าง หน้าตัดของคานที่ใช้กัน ทั่วไป พฤติกรรมการ รับแรงดัด การ วิเคราะห์หน่วยแรงดัด	เข้าใจและสามารถออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้างเหล็กรับแรงดัดตาม มาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบกลางภาค 5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์

ลำดับที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	และหน่วยแรงเฉือนที่ เกิดขึ้นในคาน กำลังรับแรงดัด ออกแบบและกำลังรับ แรงเฉือนออกแบบของ คาน การออกแบบ คาน ตัวอย่างปัญหา ของคาน		CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้					การส่งงาน 6. การสังเกตความ เข้าซ้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
5	การออกแบบคานแผ่น เหล็กประกอบโดยมี วัตถุประสงค์ให้รู้ถึง นิยามของคานแผ่น เหล็กประกอบ กำลังรับ แรงดัดออกแบบ กำลัง รับแรงเฉือนออกแบบ ของคานแผ่นเหล็ก ประกอบ การออกแบบ คานแผ่นเหล็กประกอบ	เข้าใจและสามารถออกแบบคาน แผ่นเหล็กประกอบตามมาตรฐาน การออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบกลางภาค 4. การสอบปลายภาค 5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 6. การสังเกตความ เข้าซ้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์

ลำดับที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								จากการค้นคว้า	
6	การออกแบบองค์อาคาร เหล็กรับแรงร่วมโดยมี วัตถุประสงค์ให้รู้ถึง ตัวอย่างขององค์อาคาร รับแรงร่วม การ คำนวณหาหน่วยแรง ที่เกิดขึ้นอย่างง่าย การ เปรียบเทียบหน่วยแรงที่ เกิดขึ้นกับหน่วยแรงที่ ยอมให้ มาตรฐานการ ออกแบบองค์อาคารรับ แรงอัดตามแนวแกน และแรงดัด มาตรฐาน การออกแบบองค์อาคาร รับแรงดึงตามแนวแกน และแรงดัด ตัวอย่างปัญหาขององค์ อาคารรับแรงร่วม	เข้าใจและสามารถออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้างเหล็กรับแรงกระทำร่วม ตามมาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบกลางภาค 5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 6. การสังเกตความ เข้าชั้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์
7	การออกแบบการยึด โดยใช้สลักเกลียว (bolts) และหมุดย้ำ (rivets) โดยมี วัตถุประสงค์ให้รู้ถึงชนิด ของสลักเกลียวและหมุด	เข้าใจและสามารถออกแบบการยึด ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กโดยใช้สลัก เกลียวและหมุดย้ำตามมาตรฐาน การออกแบบได้ -	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์

ลำดับที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	ย้า ชนิดของการต่อ การจัดระยะของหมุด ย้าและสลัก เกลียว ประเภทของ รอยต่อ การวิบัติของ รอยต่อแบบรับแรงแบก ทานของสลักเกลียวและ หมุดย้า การวิบัติของ รอยต่อแบบรับแรงเฉือน ทานของสลักเกลียวและ หมุดย้า กำลังรับ น้ำหนักบรรทุก ออกแบบของอุปกรณ์ ยึด การวิเคราะห์และ การออกแบบรอยต่อ ประเภทต่างๆ ด้วย สลักเกลียวและหมุด ย้า ตัวอย่างปัญหา		ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้	การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา				5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าซึ้งของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
8		สอบกลางภาค						1. ข้อสอบแบบอัตนัย ัดแปลง	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์
9	การออกแบบการยึดโดย การเชื่อมเพื่อให้รู้ถึง ชนิดของการเชื่อม รูป หน้าตัดของการเชื่อม แบบร่อง	เข้าใจและสามารถออกแบบการยึด ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กโดยการ เชื่อมตามมาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	ตำแหน่งของการ เชื่อม ชนิดของรอยต่อ โดยการ เชื่อม สัญลักษณ์ของ การเชื่อม การเชื่อม แบบบากรอง หน่วย แรงที่ยอมให้ของการ เชื่อมแบบบากรอง การ เชื่อมแบบทาบ กำลัง รับน้ำหนักบรรทุก ออกแบบของการเชื่อม แบบทาบ ข้อกำหนดใน การเชื่อม ตัวอย่างการ คำนวณรอยต่อโดยการ เชื่อม		วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้	การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา				4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าซึ้งของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
10	ความรู้ทั่วไปในการออก โครงสร้างไม้ เพื่อให้รู้ถึง คุณลักษณะของไม้ใน เชิง วิศวกรรม องค์ประกอ บของไม้ตาม ภาคตัดขวาง ประเภท ของเนื้อ ไม้ มาตรฐาน ว.ส.ท.	เข้าใจ คุณสมบัติของไม้ และ หลักการ รวมถึงวิธีการออกแบบ ตามมาตรฐานการออกแบบ	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	และข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร คุณสม บัติทางกายภาพและ ทางกลของไม้ กล สมบัติหลักที่ทำการ ทดสอบตามมาตรฐาน เพื่อนำไปประยุกต์ใน การออกแบบ ปัจจัยที่มี ผลกระทบต่อคุณสมบัติ เชิงกลของไม้ การแปร รูปไม้ ชั้นคุณภาพของ ไม้แปรรูป หน่วยแรงที่ ยอมให้สำหรับไม้ ก่อสร้าง		CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้					รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าชั้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
11	การออกแบบองค์อาคาร ไม่รับแรงตามแนวแกน โดยมีวัตถุประสงค์ให้รู้ ถึงการออกแบบองค์ อาคารไม่รับแรง ดึง กำลังรับแรงดึง ออกแบบของชิ้นส่วนไม้ รับแรงดึง การ วิเคราะห์หาค่ากำลังรับแรง ดึงออกแบบ การ	เข้าใจและสามารถออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้างเหล็กรับแรงดึงตาม มาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว หัตถนันทน์

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	ออกแบบขององค์อาคาร ไม่รับแรงดึง		CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและ ไม่ได้					6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าซ้อของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
12	การออกแบบขององค์อาคาร ไม่รับแรงอัดเพื่อให้รู้ถึง การออกแบบขององค์อาคาร ไม่รับแรงอัด การ ตรวจสอบกำลังรับ น้ำหนักออกแบบของ เสาไม้ การออกแบบ เสาไม้ อัตราส่วนขะลุ วิกฤติของเสา ไม้ ตัวอย่างปัญหาของ องค์อาคารไม่รับแรงใน แนวแกน	เข้าใจและสามารถออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้างหลักรับแรงอัดตาม มาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง หลักและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์

ลำดับที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
			ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและ ไม่ได้					7. การสังเกตความ เข้าซ้องของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
13	การออกแบบองค์ อาคารไม่รับแรงดัด เพื่อให้รู้ถึงความเสถียร ด้านข้าง กำลังรับแรง ดัดและกำลังรับแรง เฉือนออกแบบของคาน ไม้ เกณฑ์การออกแบบ คานเพื่อรับแรง เฉือน คานบาก การ กวด หน่วยแรงกวดตั้ง ฉากกับเส้นที่ยอมให้ ตามมาตรฐาน NDS การกวดทำมุมกับเส้น ไม้ การออกแบบคาน ไม้ ตัวอย่างปัญหาขององค์ อาคารไม่รับแรงดัด	เข้าใจและสามารถออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้างหลักกับแรงดัดตาม มาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง หลักและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างหลักและ ไม่ได้	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าซ้องของงานกับเพื่อน ร่วมงาน	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
14	การออกแบบองค์ อาคารไม่รับแรงร่วม เพื่อให้รู้ถึงมาตรฐานใน การออกแบบองค์อาคาร ไม่รับแรงร่วม การ วิเคราะห์และการ ออกแบบองค์อาคารไม่ รับแรงร่วม ตัวอย่าง ปัญหาขององค์อาคารไม่ รับแรงร่วม	เข้าใจและสามารถออกแบบชิ้นส่วน โครงสร้างเหล็กรับแรงร่วมตาม มาตรฐานการออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าซ้อของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว หัตถนันทน์

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								จากการค้นคว้า	
15	การออกแบบรอยต่อ โครงสร้างไม้เพื่อให้รู้ถึง ชนิดของอุปกรณ์ ยึด กำลังรับน้ำหนัก บรรทุกออกแบบของ อุปกรณ์ยึด มาตรฐาน ในหารออกแบบอุปกรณ์ ยึด ตัวอย่างการ ออกแบบรอยต่อชิ้นส่วน โครงสร้างไม้ด้วย อุปกรณ์ยึดชนิดต่างๆ	เข้าใจและสามารถออกแบบรอย ต่อโครงสร้างไม้ตามมาตรฐานการ ออกแบบได้	CLO1 เรียนรู้ เข้าใจ และประยุกต์ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบ ชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและไม้ CLO2 ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้าง เหล็กและไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน วิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูล รวมถึง การใช้เครื่องคิดเลข และหลักการ คำนวณทางคณิตศาสตร์ในการ ออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กและ ไม้ได้	การเรียนรู้การสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนรู้การสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	3	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ ซื่อซ้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์
16		สอบปลายภาค						1. ข้อสอบแบบอัตนัย ดัดแปลง	ผศ. ดร.วิวัฒน์ พัว ทัศนานนท์
รวมจำนวนชั่วโมง					45	0	90		

ลงชื่อ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ พัวทัศนานนท์) (Course Coordinator)

ลงชื่อ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ชันติยวิชัย) (Program Coordinator)