เอกสารประกอบการสอน เอกสารคำสอน
รายวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2

(Structural Mechanics 2)

10113411

โดย

นางสาวโชษิตา สุขคะนนท์
สาขาวิชาการก่อสร้าง
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

เอกสารฉบับนี้ เป็นเอกสารประกอบการสอน เพื่อใช้ในการการเตรียมและวางแผนการสอนรายวิชา รายวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 2 (Structural Mechanics 2) 10114311 สำหรับสอนนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง โดยมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับศึกษาเกี่ยวกับชนิดของแรง สมดุลของแรง น้ำหนัก ชนิดของฐานรองรับ แรงปฏิกิริยาของโครงสร้าง โมเมนต์ดัด แรงเฉือน แรงภายในโครงข้อหมุน

ผู้เขียนได้รวบรวมจัดทำเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชา ประกอบด้วย ลักษณะวิชา การแบ่งบทเรียน หัวข้อ จุดประสงค์การสอนและการประเมินผลรายวิชา พร้อมทั้งได้จัดทำกำหนดการสอนใบเตรียมการสอนรายสัปดาห์ตลอดทั้ง 16 สัปดาห์ ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระที่สอน วิธีการสอน เอกสารและสื่อประกอบการสอนเป็นต้น ทั้งนี้ ผู้เขียนคาดหวังว่า เอกสารประกอบการสอน ฉบับนี้จะเป็นเอกสารคู่มือของอาจารย์ใช้ประกอบการสอนที่ได้มีการเตรียมและวางแผนการสอนไว้อย่างรอบคอบ ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนรายวิชานี้มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

(ชื่อ).....

(นางสาวโชษิตา สุขคะนนท์)

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

1. คำนำ
2. สารบัญ
3. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
4. ลักษณะรายวิชา
5. บทเรียนและหัวข้อ
6. จุดประสงค์การสอน
7. การประเมินผลรายวิชา
8. ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน
9. กำหนดการสอน
10. บรรณานุกรม
11. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 1
12. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 2
13. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 3
14. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 4
15. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 5
16. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 6
17. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 7
18. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 9 *(เว้นสอบกลางภาคสัปดาห์ที่ 8)*
19. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 10
20. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 11
21. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 12
22. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 13
23. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 14
24. ใบเตรียมการสอนสัปดาห์ที่ 15

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจชนิดของแรง น้ำหนัก ชนิดของฐานรองรับ
2. เพื่อให้สามารถคำนวณ หาแรงปฏิกิริยาของโครงสร้าง โมเมนต์ดัด แรงเฉือน แรงภายในโครงข้อหมุน
3. มีความรับผิดชอบและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรงหรือน้ำหนักบรรทุกของอาคาร ชนิดของแรง น้ำหนัก ชนิดของฐานรองรับ
2. คำนวณหาค่าแรงปฏิกิริยา แรงเฉือน โมเมนต์ดัด แรงภายในชิ้นส่วน
3. เขียนไดอะแ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานฟิฟิกส์เบื้องต้น การสมดุลของแรงแรงโมเมนต์ การหาเซนทรอยด์ จุดศูนย์ถ่วง โมเมนต์ของความเฉื่อย รัศมีการหมุนความเค้นความเครียดโมดูลัสยืดหยุ่น

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อวิชา รายวิชากลศาสตร์โครงสร้าง 1 (Structural Mechanics 2) 10113411

2. สภาพรายวิชา วิชาชีพบังคับวิชาชีพเลือก
หลักสูตร ประกาศณียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

3. ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2

4. รายวิชาพื้นฐาน

5. เวลาศึกษา ทฤษฎี 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ ... ชั่วโมง **รวมทั้งสิ้น** 32 ชั่วโมง และ
นักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 30 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอด
16 สัปดาห์

6. จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต

7. จุดมุ่งหมายรายวิชา 1.เข้าใจเหลักพื้นฐานทางฟิสิกส์เบื้องต้น การสมดุลของแรง
2.สามารถคำนวณ แรงโมเมนต์การหาเซนทรอยด์ จุดศูนย์ถ่วง โมเมนต์ความ
เฉื่อย รัศมีการหมุน ความเค้นกับความเครียด โมดูลัสยืดหยุ่น
3.มีความรับผิดชอบและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

8. คำอธิบายรายวิชา ศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานฟิฟิกส์เบื้องต้น การสมดุลของแรงแรงโมเมนต์ การหา
เซนทรอยด์จุดศูนย์ถ่วง โมเมนต์ของความเฉื่อย รัศมีการหมุนความเค้นความเครียด
โมดูลัสยืดหยุ่น

การแบ่งบทเรียน/หัวข้อ

บทเรียนที่	รายการ	เวลา(ชั่วโมง)	
		ท	ป
1	1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้าง 1.1 ชนิดของแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง 1.2 น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อโครงสร้าง 1.3 ชนิดของฐานรองรับ/ชนิดของจุดต่อ/ชนิดของคาน 1.4 สมการสมดุล/สมการเงื่อนไง 1.5 ประเภทของโครงสร้าง/การจำแนกประเภทของโครงสร้าง	6	-
2	2. แรงปฏิกิริยา 2.1 ความหมายของแรงปฏิกิริยา 2.2 การเขียนแผนผังอิสระแทนแรง 2.3 วิธีการหาค่าแรงปฏิกิริยา 2.4 ขั้นตอนการคำนวณหาค่าแรงปฏิกิริยา 2.5 วิธีการหาค่าแรงปฏิกิริยาของคานช่วงเดียว/ของคานปลายยื่น/ของคานยื่น	4	6
3	**3.** แรงเฉือน 3.1 ความหมายของแรงเฉือน/เครื่องหมายของแรงเฉือน 3.2 การเขียนแผนภาพของแรงเฉือน 3.3 ขั้นตอนการคำนวณหาแรงเฉือน	4	6
4	**4.** โมเมนต์ดัด 4.1 ความหมาย/เครื่องหมายของโมเมนต์ดีด 4.2 วิธีการเขียนแผนภาพโมเมนต์ดัด 4.3 การคำนวณหาโมเมนต์ดัดโดยพิจารณาโมเมนต์ดัดรอบจุดหมุน 4.4การคำนวณหาโมเมนต์ดัดโดยพิจารณาพื้นที่ของแผนภาพแรงเฉือน	2	4
5	**5.** แรงภายในโครงสร้างข้อหมุน 5.1 ความหมาย/ประเภทและส่วนประกอบของโครงสร้างข้อหมุน 5.2 สมมุติฐานในการวิเคราะห์และหลักในการคำนวณโครงข้อหมุน 5.3 เครื่องหมายแทนแรงภายในโครงข้อหมุน 5.4 การหาแรงปฏิกิริยาของโครงข้อหมุน 5.5 การหาแรงภายในโครงข้อหมุนโดยวิธีตัดรอบจุดต่อ 5.6 การหาแรงภายในโครงข้อหมุนโดยวิธีตัดรูปตัด	4	6

จุดประสงค์การสอน

บทเรียนที่	รายการ	เวลา(ชั่วโมง)	
		ท	ป
1	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างได้ 1.1 ชนิดของแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง 1.2 น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อโครงสร้าง 1.3 ชนิดของฐานรองรับ/ชนิดของจุดต่อ/ชนิดของคาน 1.4 สมการสมดุล/สมการเงื่อนไง 1.5 ประเภทของโครงสร้าง/การจำแนกประเภทของโครงสร้าง		-
2	2. มีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณเกี่ยวกับแรงปฏิกิริยาได้ 2.1 ความหมายของแรงปฏิกิริยา 2.2 การเขียนแผนผังอิสระแทนแรง 2.3 วิธีการหาค่าแรงปฏิกิริยา 2.4 ขั้นตอนการคำนวณหาค่าแรงปฏิกิริยา 2.5 วิธีการหาค่าแรงปฏิกิริยาของคานช่วงเดียว/ของคานปลายยื่น/ของคานยื่น	4	6
3	**3**. มีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณเกี่ยวกับเกี่ยวกับแรงเฉือน 3.1 ความหมายของแรงเฉือน/เครื่องหมายของแรงเฉือน 3.2 การเขียนแผนภาพของแรงเฉือน 3.3 ขั้นตอนการคำนวณหาแรงเฉือน	4	6
4	**4.** มีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณโมเมนต์ดัด 4.1 ความหมาย/เครื่องหมายของโมเมนต์ดีด 4.2 วิธีการเขียนแผนภาพโมเมนต์ดัด 4.3 การคำนวณหาโมเมนต์ดัดโดยพิจารณาโมเมนต์ดัดรอบจุดหมุน 4.4 การคำนวณหาโมเมนต์ดัดโดยพิจารณาพื้นที่ของแผนภาพแรงเฉือน	2	4
5	**5.** มีความรู้ความเข้าใจและสามารถคำนวณแรงภายในโครงสร้างข้อหมุน 5.1 ความหมาย/ประเภทและส่วนประกอบของโครงสร้างข้อหมุน 5.2 สมมุติฐานในการวิเคราะห์และหลักในการคำนวณโครงข้อหมุน 5.3 เครื่องหมายแทนแรงภายในโครงข้อหมุน 5.4 การหาแรงปฏิกิริยาของโครงข้อหมุน 5.5 การหาแรงภายในโครงข้อหมุนโดยวิธีตัดรอบจุดต่อ 5.6 การหาแรงภายในโครงข้อหมุนโดยวิธีตัดรูปตัด	4	6

ตารางคำกริยาที่ใช้ในการเขียนจุดประสงค์การสอน

1) วิชาที่เป็นทฤษฎี (ด้านพุทธิพิสัย)

จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. รู้หลัก ..... ทราบถึง..... รู้วิธี..... *(กฎ กฎหมาย นิยาม ระเบียบ ขั้นตอน วิธีการ)*	บอก.... เลือก.. ระบุ..... เรียงลำดับ .....
2. เข้าใจ.....*(จับใจความ แปลความ ตีความ ขยายความ)*	อธิบาย.... ยกตัวอย่าง..... ให้ความหมาย ..... สรุปความ.....
3. การนำ.....ไปใช้ แก้ปัญหา..... ใช้วิธี	ใช้สูตร..... คำนวณหาค่า..... เขียนแผน..... ปรับปรุง... แก้ปัญหา.... ประมาณค่า..... เขียนโครงการ..... ตรวจสอบ...
4. การวิเคราะห์..... *.(ความสำคัญ ความสัมพันธ์ หลักการ)*	แยกแยะ..... จำแนกข้อแตกต่างของ..... เปรียบเทียบ. หาความสัมพันธ์..... จัดประเภท..... ตรวจสอบ..... เขียนไดอะแกรม.....
5. สังเคราะห์..... *(ข้อความ แผนงาน ความสำพันธ์)*	ย่อ..... สรุป..... ปรับปรุง..... ออกแบบ..... ดัดแปลง..... เสนอแนะ..... แก้ไข.....
6. ประเมินค่า..... *(อาศัยข้อเท็จจริง อาศัยเกณฑ์)*	วิจารณ์.... อภิปราย.....ตัดสิน..... วินิจฉัย..... กำหนดราคา.....

2) วิชาที่มีปฏิบัติ (ด้านทักษะพิสัย)

จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ปฏิบัติ..... ทดลอง	สร้าง..... ต่อ..... แก้..... ประกอบ.... ออกแบบทำตาม.... ซ่อม.. ผสม..... วาด.... เลื่อย ..... ระบาย ชั่ง... ตวง..... วัด.....

3) ทุกรายวิชาต้องมีด้านจิตใจ (ด้านจิตพิสัย)

จุดประสงค์ทั่วไป	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
รับรู้..... ยอมรับ.....	รับฟัง.... ทำตาม.... ตั้งใจ..... ถาม.....
ตอบสนอง..... (มีส่วนร่วม)	ตอบ... ทำตาม.. อาสา.... ช่วยเหลือ... บันทึก....
เห็นคุณค่า..... (ซาบซึ้ง)	สนับสนุน... โต้แย้ง.. แสดงความคิดเห็น...
การจัดระบบ..... (ตระหนัก)	แสดงความสำคัญ จัดระเบียบ
การสร้างนิสัย..... (รับผิดชอบ)	พฤติกรรมแสดงออกเช่น สะอาด เรียบร้อย ตรงต่อเวลา

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น 6 หน่วย แยกได้ 6 บทเรียน การวัดและประเมินผลรายวิชาจะดำเนินการ ดังนี้

1. วิธีการ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น ..... ส่วนโดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนนดังนี้

   1.1 ผลงานที่มอบหมาย 40 คะแนน หรือร้อยละ 40

   1.2 พิจารณาจากจิตพิสัย ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม 20 คะแนน หรือร้อยละ20

   1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 40 คะแนน หรือร้อยละ 40

   โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางหน้าถัดไป

2. เกณฑ์ผ่านรายวิชาผู้ที่จะผ่านรายวิชานี้จะต้อง

   2.1 คะแนนสอบรวมต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

   2.2 มีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

   2.3 ต้องผ่านการสอบกลางภาค และปลายภาค

3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน

   3.1 พิจารณาเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน F

   3.2 ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป	ได้ระดับคะแนน A
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 75-79	ได้ระดับคะแนน B+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 70-74	ได้ระดับคะแนน B
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 65-69	ได้ระดับคะแนน C+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 60-64	ได้ระดับคะแนน C
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 55-59	ได้ระดับคะแนน D+
คะแนนอยู่ระหว่างร้อยละ 50-54	ได้ระดับคะแนน D
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 49	ได้ระดับคะแนน F

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

เลขที่บทเรียน	คะแนนรายบทเรียนและน้ำหนักคะแนน / ชื่อบทเรียน	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน				
			พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย
			ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้าง	10					
2	แรงปฏิกิริยา	10					
3	แรงเฉือน	20					
4	โมเมนต์ดัด	20					
5	แรงภายในโครงสร้างข้อหมุน	20					
ก	**คะแนนภาควิชาการ (พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย)**						
ข	**คะแนนภาคผลงาน** *(รายงาน, ชิ้นงาน เป็นการบูรณาการทุกหน่วย)*						
ค	**คะแนนจิตพิสัย**	20					
	รวมทั้งสิ้น	100					

กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	วัน / เดือน	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
1	4/6/62		ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้าง/ชนิดของแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง	
2	11/6/62		น้ำหนักบรรทุกที่กระทำต่อโครงสร้าง	
3	18/6/62		ชนิดของฐานรองรับ/ชนิดของจุดต่อ/ชนิดของคาน	
4	25/6/62		ประเภทของโครงสร้าง/การจำแนกประเภทของโครงสร้าง	
5	2/7/62		ความหมายของแรงปฏิกิริยา การเขียนแผนผังอิสระแทนแรง	
6	9/7/62		วิธีการหาค่าแรงปฏิกิริยา/ขั้นตอนการคำนวณหาค่าแรงปฏิกิริยา	
7	16/7/62		วิธีการหาค่าแรงปฏิกิริยาของคานช่วงเดียว	
8	23/7/62		วิธีการหาค่าแรงปฏิกิริยาของคานปลายยื่น/ ของคานยื่น	
9	30/7-2/8/62		สอบกลางภาค	
10	6/8/62		ความหมายของแรงเฉือน/เครื่องหมายของแรงเฉือน	
11	13/8/62		การเขียนแผนภาพของแรงเฉือน/ขั้นตอนการคำนวณหาแรงเฉือน	
12	20/8/62		ความหมาย/เครื่องหมายของโมเมนต์ดีด/ วิธีการเขียนแผนภาพโมเมนต์ดัด	
13	27/8/62		การคำนวณหาโมเมนต์ดัดโดยพิจารณาโมเมนต์ดัดรอบจุดหมุน การคำนวณหาโมเมนต์ดัดโดยพิจารณาพื้นที่ของแผนภาพแรงเฉือน	
14	3/9/62		ความหมาย/ประเภทและส่วนประกอบของโครงสร้างข้อหมุน	
15	**10/9/62**		สมมุติฐานในการวิเคราะห์และหลักในการคำนวณโครงข้อหมุน	
16	**17/9/62**		เครื่องหมายแทนแรงภายในโครงข้อหมุน การหาแรงปฏิกิริยาของโครงข้อหมุน	
17	**24/9/62**		การหาแรงภายในโครงข้อหมุนโดยวิธีตัดรอบจุดต่อ การหาแรงภายในโครงข้อหมุนโดยวิธีตัดรูปตัด	
18	**30/9/62-4/10/62**		สอบปลายภาค	

บรรณานุกรม

กรุณาพร รัตนภูผา. 2559. กลศาสตร์โครงสร้าง 2. ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ.