



แผนจัดการเรียนรู้

รหัส 20100202

วิชา ความแข็งแรงของวัสดุ

(Strength of materials)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายไชยา โฉมเฉลา

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

1. รหัสวิชา 20100202 3(3-0-6) ความแข็งแรงของวัสดุ (Strength of materials)
2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคโลหะ
3. ภาคการศึกษาที่ 2 ระดับชั้น ปวส. 1
4. เงื่อนไขรายวิชา ไม่มี
5. เวลาศึกษา ทฤษฎี 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง นักศึกษาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
ตลอด 16 สัปดาห์/ภาคเรียน
6. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
7. จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้
 1. เข้าใจแนวคิดของความเค้นและความเครียด และคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุ
 2. สามารถประยุกต์ใช้หลักความแข็งแรงของวัสดุในการออกแบบ ตรวจสอบ และตรวจพินิจชิ้นส่วนโครงสร้างและเครื่องจักรกล
 3. มีเจตคติที่ดีในการสืบเสาะหาความรู้และใช้หลักเหตุผลของกลศาสตร์ของแข็งในการแก้ปัญหา มีตระหนักถึงความปลอดภัยและความคุ้มค่าของวัสดุ

8. สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของความเค้น ความเครียดและคุณสมบัติด้านความแข็งแรงของวัสดุ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณความแข็งแรงของชิ้นส่วนเนื่องจากอุณหภูมิ การตอกันโดยใช้แนวเชื่อมและหมุดย้ำ
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการคำนวณความแข็งแรงของภาชนะความดัน เพลารับแรงและทอร์คานรับแรงและโมเมนต์ดัด

9. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาแนวคิดและองค์ประกอบของความเค้นและความเครียด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดของวัสดุ กฎของการยืดหยุ่นของฮุก มอดูลัสความยืดหยุ่น ความเค้นเนื่องจากอุณหภูมิ เปลี่ยนแปลง ความเค้นในวัสดุที่ตอกันโดยการเชื่อมและโดยการใช้หมุดย้ำ ความเค้นในภาชนะความดัน การบิดของเพลลา ทฤษฎีของคาน แผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด ความเค้นดัดและความเค้นเฉือนในคาน การหาระยะแอนตัวของคานโดยวิธีโมเมนต์ร่วมกับพื้นที่พื้นฐาน การรวมความเค้น การประยุกต์ความรู้ในงานอาชีพ

บทเรียนการสอน

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
1	ความเค้นและความเครียด 1.1 ความเค้นดึง 1.2 ความเค้นอัด 1.3 ความเค้นเฉือน 1.4 ความเครียดดึง 1.5 ความเครียดอัด 1.6 ความเครียดเฉือน 1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียด 1.8 การหาค่าความปลอดภัย 1.9 ความเค้นและความเครียดที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง	4	-
2	ความดันในภาชนะ การเชื่อมต่อด้วยหมุดย้ำและการเชื่อม 2.1 รูปทรงกระบอกบางอยู่ภายใต้ความดันภายใน 2.2 รูปทรงกลมผนังบางอยู่ภายใต้ความดันภายใน 2.3 การต่อแผ่นโลหะโดยใช้หมุดย้ำ 2.4 การต่อโดยการเชื่อม	4	-
3	การบิดของเพลลา 3.1 แรงแบิด 3.2 มุมบิด 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงแบิดและกำลัง 3.4 การต่อเพลลาโดยใช้ประกบหน้าแปลน 3.5 เพลลาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เท่ากัน 3.6 เพลลาสองเพลลามีแกนร่วมกัน แต่มีขนาดไม่เท่ากัน	4	-
4	แรงแฉีกและโมเมนต์ดัดในคาน 4.1 ชนิดของคาน 4.2 ชนิดของแรงหรือน้ำหนักที่กระทำบนคาน 4.3 แรงแฉีกและโมเมนต์ดัดภายในคาน	4	-
	สอบกลางเรียน		
5	ความเค้นดัดในคาน 5.1 การหาตำแหน่งของแนวแกนสะเทิน 5.2 การหาโมเมนต์ของความเฉื่อยรอบแกนสะเทินของหน้าตัด รูปต่าง ๆ 5.3 การคำนวณหาค่าความเค้นดัดในคานหน้าตัดรูปอื่น ๆ	4	-

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
6	ความเค้นเฉือนในคาน 6.1 ความเค้นเฉือนในคาน 6.2 การหาความเค้นเฉือนในคานรูปหน้าตัดต่าง ๆ 6.3 การหาความเค้นเฉือนในคานรูปหน้าตัดอื่น ๆ	4	-
7	การโค้งในคาน 7.1 ข้อสมมติฐานในการหาระยะการโค้งของคาน 7.2 การคำนวณหาความลาดเอียงและการโค้งของคานโดยวิธีโมเมนต์ - พื้นที่	4	-
8	การรวมความเค้น 8.1 การรวมความเค้นตามแนวแกน 8.2 แรงกระทำเยื้องศูนย์กลาง 8.3 ความเค้นที่เกิดจากการรวมโมเมนต์ดัดและแรงบิด	4	-
	สอบปลายภาค		

จุดประสงค์การสอน

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
1	ความเค้นและความเครียด 1.1 อธิบายความหมายของความเค้นชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 1.2 คำนวณหาความเค้นชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 1.3 อธิบายความหมายของความเครียดชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 1.4 คำนวณหาความเครียดชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 1.5 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียดได้ถูกต้อง 1.6 บอกกฎของฮุกได้ถูกต้อง 1.7 คำนวณหาค่าความปลอดภัยได้ถูกต้อง 1.8 คำนวณหาความเค้นและความเครียดที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง	4	-
2	ความดันในภาชนะ การเชื่อมต่อด้วยหมุดย้ำและการเชื่อม 2.1 บอกชนิดของความเค้นที่เกิดขึ้นกับภาชนะอัดความดันทรงกระบอกได้ถูกต้อง 2.2 คำนวณหาความเค้นที่เกิดขึ้นกับภาชนะอัดความดันทรงกระบอกได้ถูกต้อง 2.3 คำนวณหาความเค้นในทรงกลมผนังบางได้ถูกต้อง 2.4 คำนวณหาค่าความเค้นใช้งานของภาชนะอัดความดันได้ถูกต้อง 2.5 บอกชนิดของการต่อโดยใช้หมุดย้ำได้ถูกต้อง	4	-

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
	2.6 คำนวณหาแรงต่าง ๆ ที่กระทำกับรอยต่อของหมุดยึดได้ถูกต้อง 2.7 คำนวณหาประสิทธิภาพของรอยต่อของหมุดยึดได้ถูกต้อง 2.8 บอกชนิดของการต่อโดยการเชื่อมได้ถูกต้อง 2.9 คำนวณหาความแข็งแรงของการเชื่อมแบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง		
3	การบิดของเพลลา 3.1 คำนวณหาแรงบิดที่เกิดขึ้นในเพลลาได้ถูกต้อง 3.2 คำนวณหามุมบิดที่เกิดขึ้นในเพลลาได้ถูกต้อง 3.3 คำนวณหาค่ากำลังที่ส่งได้ของเพลลาต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 3.4 คำนวณหาแรงบิดและมุมบิดของเพลลาที่ต่อกันในลักษณะต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	4	-
4	แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน 4.1 บอกชนิดของคานได้ถูกต้อง 4.2 บอกชนิดของแรงหรือน้ำหนักที่กระทำบนคานได้ถูกต้อง 4.3 คำนวณหาแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดภายในคานได้ถูกต้อง	4	-
	สอบกลางเรียน		
5	ความเค้นดัดในคาน 5.1 คำนวณหาตำแหน่งของแนวแกนสะเทินได้ถูกต้อง 5.2 คำนวณหาโมเมนต์ของความเฉื่อยรอบแกนสะเทินของหน้าตัดรูปต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 5.3 คำนวณหาค่าความเค้นดัดในคานหน้าตัดรูปอื่น ๆ ได้ถูกต้อง	4	-
6	ความเค้นเฉือนในคาน 6.1 คำนวณหาความเค้นเฉือนในคานได้ถูกต้อง 6.2 คำนวณหาความเค้นเฉือนในคานรูปหน้าตัดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 6.3 คำนวณหาความเค้นเฉือนในคานรูปหน้าตัดอื่น ๆ ได้ถูกต้อง	4	-
7	การโค้งในคาน 7.1 บอกข้อสมมติฐานในการหาระยะการโค้งของคานได้ถูกต้อง 7.2 คำนวณหาความลาดเอียงและการโค้งของคานโดยวิธีโมเมนต์ – พื้นที่ได้ถูกต้อง	4	-
8	การรวมความเค้น 8.1 รวมความเค้นตามแนวแกนได้ถูกต้อง 8.2 หาความเค้นเนื่องจากแรงกระทำเยื้องศูนย์กลางได้ถูกต้อง 8.3 หาความเค้นที่เกิดจากการรวมโมเมนต์ดัดและแรงบิดได้ถูกต้อง	4	-
	สอบปลายภาค		

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น 8 บทเรียนรู้ การวัดและประเมินผลรายวิชาจะดำเนินการดังนี้

1. วิธีการ	ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น 3 ส่วน โดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนนดังนี้ 1.1 ผลงานที่มอบหมาย 40 คะแนน หรือร้อยละ 40 1.2 พิจารณาจากจิตพิสัย ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม 10 คะแนน หรือร้อยละ 10 1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 50 คะแนน หรือร้อยละ 50 โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางถัดไป
2. เกณฑ์ผ่านรายวิชา	ผู้ที่ผ่านรายวิชานี้จะต้อง 2.1 คะแนนสอบรวมต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 2.2 มีเวลาเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 2.3 ต้องผ่านการสอบกลางภาคและปลายภาค
3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน	3.1 พิจารณาเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อที่ 2 จะได้รับค่า ระดับคะแนน 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 50 ได้ระดับคะแนน F

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

บทเรียน	คะแนนบทเรียนและน้ำหนักคะแนน ชื่อบทเรียน	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน				
			พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย
			ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	
1	ความเค้นและความเครียด	5	1	1	3	-	-
2	ความดันในภาชนะ การเชื่อมต่อด้วยหมุดย้ำและการเชื่อม	5	2	2	1	-	-
3	การบิดของเพลลา	5	1	1	3	-	-
4	แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน	5	2	2	1	-	-
5	ความเค้นดัดในคาน	5	1	1	3	-	-
6	ความเค้นเฉือนในคาน	5	1	1	3	-	-
7	การโก่งในคาน	5	1	1	3	-	-
8	การรวมความเค้น	5	1	2	2	-	-
	คะแนนภาควิชา (พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย)	40	10	11	19	-	-
	คะแนนภาคผลงาน	50					
	คะแนนจิตพิสัย	10					
	รวมทั้งสิ้น	100					

กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
1		1	ความเค้นและความเครียด 1.1 ความเค้นดึง 1.2 ความเค้นอัด 1.3 ความเค้นเฉือน 1.4 ความเครียดดึง 1.5 ความเครียดอัด 1.6 ความเครียดเฉือน	
2		2	ความเค้นและความเครียด (ต่อ) 1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียด 1.8 การหาค่าความปลอดภัย 1.9 ความเค้นและความเครียดที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง	
3		3	ความดันในภาชนะ การเชื่อมต่อด้วยหมุดย้ำและการเชื่อม 2.1 รูปทรงกระบอกบางอยู่ภายใต้ความดันภายใน 2.2 รูปทรงกลมผนังบางอยู่ภายใต้ความดันภายใน	
4		4	ความดันในภาชนะ การเชื่อมต่อด้วยหมุดย้ำและการเชื่อม (ต่อ) 2.3 การต่อแผ่นโลหะโดยใช้หมุดย้ำ 2.4 การต่อโดยการเชื่อม	
5		5	การบิดของเพลลา 3.1 คำนวณหาแรงบิดที่เกิดขึ้นในเพลลาได้ถูกต้อง 3.2 คำนวณหามุมบิดที่เกิดขึ้นในเพลลาได้ถูกต้อง	
6		6	การบิดของเพลลา (ต่อ) 3.3 คำนวณหาค่ากำลังที่ส่งได้ของเพลลาต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 3.4 คำนวณหาแรงบิดและมุมบิดของเพลลาที่ต่อกันในลักษณะต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	
7		7	แรงเฉือนและโมเมนต์คัตในคาน 4.1 ชนิดของคาน 4.2 ชนิดของแรงหรือน้ำหนักที่กระทำบนคาน	

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
8		8	แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน (ต่อ) 4.3 แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดภายในคาน	
9			สอบกลางภาคเรียน	
10		9	ความเค้นดัดในคาน 5.1 การหาตำแหน่งของแนวแกนสะเทิน 5.2 การหาโมเมนต์ของความเฉื่อยรอบแกน สะเทินของหน้าตัด รูปต่าง ๆ	
11		10	ความเค้นดัดในคาน (ต่อ) 5.3 การคำนวณหาค่าความเค้นดัดในคานหน้า ตัดรูปอื่น ๆ	
12		11	ความเค้นเฉือนในคาน 6.1 ความเค้นเฉือนในคาน 6.2 การหาความเค้นเฉือนในคานรูปหน้าตัด ต่าง ๆ	
13		12	ความเค้นเฉือนในคาน (ต่อ) 6.3 การหาความเค้นเฉือนในคานรูปหน้าตัดอื่น ๆ	
14		13	การโค้งในคาน 7.1 ข้อสมมติฐานในการหาระยะการโค้งของ คาน	
15		14	การโค้งในคาน (ต่อ) 7.2 การคำนวณหาความลาดเอียงและการโค้ง ของคานโดยวิธีโมเมนต์ - พื้นที่	
16		15	การรวมความเค้น 8.1 การรวมความเค้นตามแนวแกน 8.2 แรงกระทำเยื้องศูนย์กลาง	
17		16	การรวมความเค้น (ต่อ) 8.3 ความเค้นที่เกิดจากการรวมโมเมนต์ดัดและ แรงบิด	
18			สอบปลายภาคเรียน	

บรรณานุกรม

ชนะ กลีภรณ์. **ความแข็งแรงของวัสดุ**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2534.

ชาญ ถนัดงาน. **กลศาสตร์วัสดุ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ, 2523

เดชัย ดำนวนรรณกิจ. **ความแข็งแรงของวัสดุ 1**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์, 2546.