



แผนจัดการเรียนรู้

รหัส 10110309

วิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม

(Welding Mathematics)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายไชยา โฉมเฉลา

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

1. รหัสวิชา 10110309 2(2-0-4) คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม (Welding Mathematics)
2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ
3. ภาคการศึกษาที่ 2 ระดับชั้น ปวช.1
4. เงื่อนไขรายวิชา ไม่มี
5. เวลาศึกษา ทฤษฎี 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง นักศึกษาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
ตลอด 16 สัปดาห์/ภาคเรียน

6. จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต

7. จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอ (SI Unit)
2. คำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปพื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุรูปทรงต่าง ๆ
3. คำนวณหาความเร็วรอบ ความเร็วรอบ ความเร็วตัด ระบบส่งกำลังทางกล เครื่องผ่อนแรง
4. ประมาณราคาความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมแก๊สและงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

8. สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอ (SI Unit)
2. หาความยาวเส้นรอบรูปพื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุรูปทรงต่าง ๆ ตามที่กำหนด
3. คำนวณหาความเร็วรอบ ความเร็วรอบ ความเร็วตัด ระบบส่งกำลังทางกล เครื่องผ่อนแรง เพื่อใช้ในการออกแบบตามหลักการ
4. หาค่าความสิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายในงานเชื่อมแก๊สและงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

9. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอ (SI Unit) การคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูปพื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุรูปทรงต่าง ๆ การคำนวณหาความเร็วรอบ ความเร็วรอบ ความเร็วตัด ความสิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายในงานเชื่อมแก๊สและงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ การประมาณราคางานเชื่อม ระบบส่งกำลังทางกล เครื่องผ่อนแรง

บทเรียนการสอน

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
1	ระบบหน่วย 1.1 หน่วยมูลฐาน 1.2 หน่วยเสริม 1.3 หน่วยอนุพันธ์ 1.4 คำอุปสรรค	4	-
2	การคำนวณหาความยาว 2.1 การคำนวณความยาวยี่ดอออกของงานท่อและเพลลา 2.2 การคำนวณความยาวชิ้นงาน 90 องศา 2.3 การคำนวณความยาวชิ้นงานงอรูปตัวยู 2.4 การคำนวณความยาวชิ้นงานดัดงอมุมต่าง ๆ 2.5 การคำนวณความยาวชิ้นงานกรอบชนมุมฉาก	4	-
3	การคำนวณหาพื้นที่ 3.1 การคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส 3.2 การคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า 3.3 การคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนานหรือสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 3.4 การคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู 3.5 การคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม 3.6 การคำนวณหาพื้นที่วงกลม 3.7 การคำนวณหาพื้นที่วงรี 3.8 การคำนวณหาพื้นที่วงแหวน 3.9 การคำนวณหาพื้นที่ส่วนวงกลม 3.10 การคำนวณหาพื้นที่ส่วนตัดวงกลม	4	-
4	การคำนวณหาปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ 4.1 การคำนวณหาปริมาตรของพื้นที่หน้าตัดคงที่ ทรงตั้งหรือทรงเอียง 4.2 การคำนวณหาปริมาตรยอดแหลม 4.3 การคำนวณหาปริมาตรยอดตัด 4.4 การคำนวณหาปริมาตรรูปทรงขนานตัดเอียง 4.5 การคำนวณหาน้ำหนักของวัสดุ	2	-
5	การสิ้นเปลืองของวัสดุในงานเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้า 5.1 การคำนวณหาปริมาณแก๊สออกซิเจน 5.2 การคำนวณหาปริมาณแก๊สอะเซทิลีน 5.3 การคำนวณหาปริมาณแก๊สโดยใช้ตาราง 5.4 พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อม 5.5 การคำนวณค่ากระแสไฟฟ้า	2	-
	สอบกลางภาคเรียน		

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
6	การประมาณราคาในงานเชื่อม 6.1 ความหมายของการประมาณราคา 6.2 ปัจจัยในการประมาณราคา 6.3 การคำนวณน้ำหนักลวดเชื่อม 6.4 การคำนวณน้ำหนักลวดเชื่อมรอยต่อชนโดยใช้ตาราง	2	-
7	ระบบส่งกำลังด้วยสายพาน 7.1 ระบบส่งกำลังด้วยสายพาน 7.2 ระบบส่งกำลังด้วยสายพานอัตราทดเดียว 7.3 ระบบส่งกำลังด้วยสายพานอัตราทดรวม 7.4 ระบบส่งกำลังด้วยสายพานลิ้ม	2	-
8	ระบบส่งกำลังด้วยเฟือง 8.1 ระบบส่งกำลังด้วยเฟือง 8.2 ระบบส่งกำลังด้วยเฟืองตรงอัตราทดเดียว 8.3 ระบบส่งกำลังด้วยเฟืองตรงโดยมีเฟืองสะพาน 8.4 ระบบส่งกำลังด้วยเฟืองหนอน	2	-
9	เครื่องผ่อนแรง 9.1 ความหมายของเครื่องผ่อนแรง 9.2 คาน 9.3 พื้นเอียง 9.4 ลิ้ม 9.5 รอก	2	
10	ความแข็งแรงของวัสดุ 10.1 ความเค้นแรงดึง 10.2 ความเค้นแรงอัด 10.3 ความเค้นแรงเฉือน 10.4 ความเครียดแรงดึง 10.5 ความเครียดแรงอัด 10.6 ความเครียดแรงเฉือน	2	
11	ความดันของไหล 11.1 สมบัติของการไหล 11.2 ความถ่วงจำเพาะ 11.3 ความดันของเหลว 11.4 หน่วยวัดความดันของของเหลว 11.5 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความดัน ความลึกและความหนาแน่นของของเหลว 11.6 แรงดันของเหลวที่กระทำต่อผนังภาชนะ	4	

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
12	ความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ 12.1 ความเร็วในงานกลึง 12.2 ความเร็วในงานเจาะ 12.3 ความเร็วในงานกัด 12.4 ความเร็วในงานเจียรระโน	2	
	สอบปลายภาคเรียน		

จุดประสงค์การสอน

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
1	ระบบหน่วย 1.1 บอกหน่วยมูลฐานของการวัดได้ 1.2 บอกความหมายของหน่วยเสริมได้ 1.3 บอกปริมาณหน่วยอนุพันธ์ได้ 1.4 เขียนคำอุปสรรคได้	4	-
2	การคำนวณหาความยาว 2.1 คำนวณความยาวยึดออกของงานท่อและเพลลาได้ 2.2 คำนวณความยาวชิ้นงาน 90 องศาได้ 2.3 คำนวณความยาวชิ้นงานงอรูปตัวยูได้ 2.4 คำนวณความยาวชิ้นงานตัดงอมุมต่าง ๆ ได้ 2.5 คำนวณความยาวชิ้นงานกรอบขนมุมฉากได้	4	-
3	การคำนวณหาพื้นที่ 3.1 คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ 3.2 คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ 3.3 คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนานหรือสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้ 3.4 คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมูได้ 3.5 คำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้ 3.6 คำนวณหาพื้นที่วงกลมได้ 3.7 คำนวณหาพื้นที่วงรีได้ 3.8 คำนวณหาพื้นที่วงแหวนได้ 3.9 คำนวณหาพื้นที่ส่วนวงกลมได้ 3.10 คำนวณหาพื้นที่ส่วนตัดวงกลมได้	4	-

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
4	การคำนวณหาปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ 4.1 คำนวณหาปริมาตรของพื้นที่หน้าตัดคงที่ ทรงตั้งหรือทรงเอียงได้ 4.2 คำนวณหาปริมาตรยอดแหลมได้ 4.3 คำนวณหาปริมาตรยอดตัดได้ 4.4 คำนวณหาปริมาตรรูปทรงขนานตัดเฉียงได้ 4.5 คำนวณหาน้ำหนักของวัสดุได้	2	-
5	การสิ้นเปลืองของวัสดุในงานเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้า 5.1 คำนวณหาปริมาณแก๊สออกซิเจนได้ 5.2 คำนวณหาปริมาณแก๊สอะเซทิลีนได้ 5.3 คำนวณหาปริมาณแก๊สโดยใช้ตารางได้ 5.4 คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมได้ 5.5 คำนวณค่ากระแสไฟฟ้าได้	2	-
สอบกลางภาคเรียน			
6	การประมาณราคาในงานเชื่อม 6.1 บอกความหมายของการประมาณราคาได้ 6.2 บอกปัจจัยในการประมาณราคาได้ 6.3 คำนวณน้ำหนักลวดเชื่อมได้ 6.4 คำนวณน้ำหนักลวดเชื่อมรอยต่อชนโดยใช้ตารางได้	2	
7	ระบบส่งกำลังด้วยสายพาน 7.1 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยสายพานอัตราทดเดียวได้ 7.2 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยสายพานอัตราทดรวมได้ 7.3 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยสายพานลิ้มได้	2	-
8	ระบบส่งกำลังด้วยเฟือง 8.1 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยเฟืองตรงได้ 8.2 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยเฟืองตรงอัตราทดเดียวได้ 8.3 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยเฟืองตรงโดยมีเฟืองสะพานได้ 8.4 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยเฟืองหนอนได้	2	-
9	เครื่องผ่อนแรง 9.1 บอกความหมายของเครื่องผ่อนแรงได้ 9.2 คำนวณหาแรงที่กระทำกับคานในลักษณะต่าง ๆ ได้ 9.3 คำนวณหาแรงโดยใช้หลักการพื้นเอียงได้ 9.4 คำนวณหาแรงโดยใช้หลักการของลิ้มได้ 9.5 คำนวณหาแรงที่ใช้งานกับรอกได้	2	

บทเรียน	รายการ	เวลา (ชั่วโมง)	
		ท	ป
10	<p>ความแข็งแรงของวัสดุ</p> <p>10.1 คำนวณหาความเค้นแรงดึงได้</p> <p>10.2 คำนวณหาความเค้นแรงอัดได้</p> <p>10.3 คำนวณหาความเค้นแรงเฉือนได้</p> <p>10.4 คำนวณหาความเครียดแรงดึงได้</p> <p>10.5 คำนวณหาความเครียดแรงอัดได้</p> <p>10.6 คำนวณหาความเครียดแรงเฉือนได้</p>	2	
11	<p>ความดันของไหล</p> <p>11.1 บอกความหมายสมบัติของการไหลได้</p> <p>11.2 บอกความหมายของความถ่วงจำเพาะได้</p> <p>11.3 คำนวณหาความดันของเหลวได้</p> <p>11.4 บอกหน่วยวัดความดันของของเหลวได้</p> <p>11.5 คำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่าง ความดัน ความลึกและความหนาแน่นของของเหลวได้</p> <p>11.6 คำนวณแรงดันของเหลวที่กระทำต่อผนังภาชนะได้</p>	4	
12	<p>ความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ</p> <p>12.1 อธิบายความหมายของความเร็วตัด ความเร็วรอบและความเร็วของได้</p> <p>12.2 คำนวณหาค่าความเร็วตัด ความเร็วรอบในงานกลึง งานเจาะ และงานกัดได้</p> <p>12.3 คำนวณหาค่าความเร็วขอบ ความเร็วรอบในงานเจียรระไนได้</p> <p>12.4 คำนวณหาค่าความเร็วตัดในงานไสได้</p>	2	
	สอบปลายภาคเรียน		

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

บทเรียน	คะแนนบทเรียนและน้ำหนักคะแนน ข้อบทเรียน	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน				
			พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย
			ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	
1	ระบบหน่วย	3	1	1	1	-	-
2	การคำนวณหาความยาว	3	1	1	1	-	-
3	การคำนวณหาพื้นที่	3	1	1	1	-	-
4	การคำนวณหาปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ	3	1	1	1	-	-
5	การสิ้นเปลืองของวัสดุในงานเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้า	4	1	1	2	-	-
6	การประมาณราคาในงานเชื่อม	4	1	1	2	-	-
7	ระบบส่งกำลังด้วยสายพาน	3	1	1	1	-	-
8	ระบบส่งกำลังด้วยเฟือง	3	1	1	1	-	-
9	เครื่องผ่อนแรง	3	1	1	1	-	-
10	ความแข็งแรงของวัสดุ	3	1	1	1	-	-
11	ความดันของไหล	4	1	1	2	-	-
12	ความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ	4	1	1	2	-	-
	คะแนนภาควิชา (พุทธิพิสัยและทักษะพิสัย)	40	10	11	19	-	-
	คะแนนภาคผลงาน	50					
	คะแนนจิตพิสัย	10					
	รวมทั้งสิ้น	100					

กำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
1		1	ระบบหน่วย 1.1 หน่วยมูลฐาน 1.2 หน่วยเสริม	
2		2	ระบบหน่วย (ต่อ) 1.3 หน่วยอนุพันธ์ 1.4 คำอุปสรรค	
3		3	การคำนวณหาความยาว 2.1 คำนวณความยาวยึดออกของงานท่อและ เพลลาได้ 2.2 คำนวณความยาวชิ้นงาน 90 องศาได้	
4		4	การคำนวณหาความยาว (ต่อ) 2.3 คำนวณความยาวชิ้นงานงอรูปตัวยูได้ 2.4 คำนวณความยาวชิ้นงานดัดงอมุมต่าง ๆ ได้ 2.5 คำนวณความยาวชิ้นงานกรอบชนมุมฉาก ได้	
5		5	การคำนวณหาพื้นที่ 3.1 คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ 3.2 คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ 3.3 คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนานหรือ สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้ 3.4 คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมูได้ 3.5 คำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยมได้	
6		6	การคำนวณหาพื้นที่ (ต่อ) 3.6 คำนวณหาพื้นที่วงกลมได้ 3.7 คำนวณหาพื้นที่วงรีได้ 3.8 คำนวณหาพื้นที่วงแหวนได้ 3.9 คำนวณหาพื้นที่ส่วนวงกลมได้ 3.10 คำนวณหาพื้นที่ส่วนตัดวงกลมได้	
7		7	การคำนวณหาปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ 4.1 คำนวณหาปริมาตรของพื้นที่หน้าตัดคงที่ ทรงตั้งหรือทรงเอียงได้ 4.2 คำนวณหาปริมาตรยอดแหลมได้ 4.3 คำนวณหาปริมาตรยอดตัดได้ 4.4 คำนวณหาปริมาตรรูปทรงขนานตัดเฉียงได้ 4.5 คำนวณหาน้ำหนักของวัสดุได้	

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
8		8	การสิ้นเปลืองของวัสดุในงานเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้า 5.1 คำนวณหาปริมาณแก๊สออกซิเจนได้ 5.2 คำนวณหาปริมาณแก๊สอะเซทิลีนได้ 5.3 คำนวณหาปริมาตรแก๊สโดยใช้ตารางได้ 5.4 คำนวณหาพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมได้ 5.5 คำนวณค่ากระแสไฟฟ้าได้	
9			สอบกลางภาคเรียน	
10		9	การประมาณราคาในงานเชื่อม 6.1 ความหมายของการประมาณราคา 6.2 ปัจจัยในการประมาณราคา 6.3 การคำนวณน้ำหนักลวดเชื่อม 6.4 การคำนวณน้ำหนักลวดเชื่อมรอยต่อชนโดยใช้ตาราง	
11		10	ระบบส่งกำลังด้วยสายพาน 7.1 ระบบส่งกำลังด้วยสายพาน 7.2 ระบบส่งกำลังด้วยสายพานอัตราทดเดียว 7.3 ระบบส่งกำลังด้วยสายพานอัตราทดรวม 7.4 ระบบส่งกำลังด้วยสายพานลิ้ม	
12		11	ระบบส่งกำลังด้วยเฟือง 8.1 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยเฟืองตรงได้ 8.2 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยเฟืองตรงอัตราทดเดียวได้ 8.3 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยเฟืองตรงโดยมีเฟืองสะพานได้ 8.4 คำนวณระบบส่งกำลังด้วยเฟืองหนอนได้	
13		12	เครื่องผ่อนแรง 9.1 บอกความหมายของเครื่องผ่อนแรงได้ 9.2 คำนวณหาแรงที่กระทำกับคานในลักษณะต่าง ๆ ได้ 9.3 คำนวณหาแรงโดยใช้หลักการพื้นเอียงได้ 9.4 คำนวณหาแรงโดยใช้หลักการของลิ้มได้ 9.5 คำนวณหาแรงที่ใช้งานกับรอกได้	

สัปดาห์ที่	วัน เดือน ปี	คาบที่	รายการสอน	หมายเหตุ
14		13	ความแข็งแรงของวัสดุ 10.1 ความเค้นแรงดึง 10.2 ความเค้นแรงอัด 10.3 ความเค้นแรงเฉือน 10.4 ความเครียดแรงดึง 10.5 ความเครียดแรงอัด 10.6 ความเครียดแรงเฉือน	
15		14	ความดันของไหล 11.1 บอกความหมายสมบัติของการไหลได้ 11.2 บอกความหมายของความกว้างจำเพาะได้ 11.3 คำนวณหาความดันของเหลวได้	
16		15	ความดันของไหล (ต่อ) 11.4 บอกหน่วยวัดความดันของของเหลวได้ 11.5 คำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่าง ความดัน ความลึกและความหนาแน่นของของเหลวได้ 11.6 คำนวณแรงดันของเหลวที่กระทำต่อผนัง ภาชนะได้	
17		16	ความเร็วตัด ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ 12.1 ความเร็วในงานกลึง 12.2 ความเร็วในงานเจาะ 12.3 ความเร็วในงานกัด 12.4 ความเร็วในงานเจียรระไน	
18			สอบปลายภาคเรียน	

บรรณานุกรม

จำนง พุ่มคำ. **คณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท ส.เอเชียเพลส จำกัด, 2542.
 ชนะ กสิภรณ์. **ความแข็งแรงของวัสดุ**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2534.
 สมบูรณ์ เต็งหงส์เจริญ. **งานเชื่อมโลหะ 2**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2540.
 สมาน เจริญกิจพูลผล. **กลศาสตร์ของไหล**. กรุงเทพฯ : หจก. เอช-เอน การพิมพ์, 2521
 สุรพล ศรีจำรูญ. **กลศาสตร์เครื่องกล**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.