

โครงการสอน

วิชา การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

รหัสวิชา 20105 - 2120

นายวิษณุวัฒน์ เกตุอัฐ

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

โครงการสอน วิชาการควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จัดทำขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น 11 บท ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ เครื่องอัดลม และปั๊มไฮดรอลิกส์ กระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ วาล์วในระบบนิวเมติกส์ การเขียนรหัสอุปกรณ์ และแผนภาพการทำงานของวงจรมิวเมติกส์ อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ วาล์วควบคุมความดันและควบคุมการไหล การออกแบบวงจร และการกำหนดขนาดอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ การออกแบบวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบนิวเมติกส์ ประยุกต์ใช้งานกับเซอร์โวมอเตอร์

โครงการสอน รายวิชานี้ ผู้เรียบเรียงได้จัดทำโดยมุ่งเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อใช้เป็นแนวทางการสอนในรายวิชา เพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของบุคคลและพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับฝีมือ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน ให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน ชุมชน สังคม และสามารถประกอบอาชีพอิสระได้ มีแบบทดสอบและกิจกรรมการฝึกทักษะที่เหมาะสมกับผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดโยงกับมาตรฐานอาชีพ มีความมุ่งหวังที่จะให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนและเกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ผู้เรียบเรียงขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์ และผู้ที่สนใจทั่วไป หากพบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด โปรดแจ้งผู้เรียบเรียงทราบด้วยเพื่อจะได้ปรับปรุงในครั้งต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
ลักษณะรายวิชา	ง
หน่วยการเรียนรู้	จ
ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา	ฉ
การวัดผลและประเมินผล	
คุณธรรมและจริยธรรม	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เครื่องอัดลม และปั๊มไฮดรอลิกส์	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กระจบอกสูบลมในระบบนิวเมติกส์	9
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 วาล์วในระบบนิวเมติกส์	13
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเขียนรหัสอุปกรณ์ และแผนภาพการทำงานของวงจรมิวเมติกส์	18
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การออกแบบวงจรมิวเมติกส์	22
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	27
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 วาล์วควบคุมความดันและควบคุมการไหล	31
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การออกแบบวงจร และการกำหนดขนาดอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	35
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 การออกแบบวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบนิวเมติกส์	39
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 ประยุกต์ใช้งานกับเซอร์โวมอเตอร์	44

ลักษณะรายวิชา

วิชา การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120

ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ

1. เข้าใจหลักการระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. มีทักษะในการประกอบ ทดสอบ บำรุงรักษาและประยุกต์ใช้งานระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมโดยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ รอบคอบ ปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. ออกแบบ ติดตั้งและทดสอบระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. บำรุงรักษาระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการการทำงาน การเขียนผังวงจร การติดตั้ง ต่อวงจรระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ การควบคุมแบบเปิด (Open Loop Control) และแบบปิด (Closed Loop Control) โดยใช้ อุปกรณ์ไฟฟ้า โซลินอยด์วาล์ว วงจรรีเลย์ โปรแกรมเมเบิลลอจิก คอนโทรล (PLC) การบำรุงรักษาและประยุกต์ใช้งาน

หน่วยการเรียนรู้

วิชา การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120

ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนคาบ
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	4
2	เครื่องอัดลมและปั๊มไฮดรอลิกส์	4
3	กระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์	4
4	วาล์วในระบบนิวเมติกส์	20
5	การเขียนรหัสอุปกรณ์และแผนภาพการทำงานของวงจรนิวเมติกส์	4
6	การออกแบบวงจรนิวเมติกส์	4
7	อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์	4
8	วาล์วควบคุมความดันและควบคุมการไหล	4
9	การออกแบบวงจรและการกำหนดขนาดอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์	4
10	การออกแบบวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบนิวเมติกส์	12
11	ประยุกต์ใช้งานกับเซอร์โวมอเตอร์	4
	สอบปลายภาคเรียน	4
	รวม	72

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา			
วิชา การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120			
ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ			
สัปดาห์ ที่	หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ชื่อหน่วยสมรรถนะ
1	1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● ระบบนิวเมติกส์ ● ระบบไฮดรอลิกส์ ● ความดัน ● ระบบหน่วยเอสไอที่ใช้ในงานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● กฎเบื้องต้นของลมอัด ● หลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์ ● การส่งผ่านแรงด้วยระบบไฮดรอลิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2	2	เครื่องอัดลมและปั๊มไฮดรอลิกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● เครื่องอัดลม ● อุปกรณ์เบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ ● การบริการลมอัด ● วิธีเลือกชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัดหรือชุดบริการลมอัด ● ปั๊มไฮดรอลิกส์ ● การคำนวณหาปริมาณการส่งจ่ายน้ำมันของปั๊ม ● การบำรุงรักษาปั๊มไฮดรอลิกส์ ● การเสียหายของปั๊มไฮดรอลิกส์ ● เปรียบเทียบระหว่างลมอัดและน้ำมันอัด 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● บำรุงรักษาระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา			
วิชา การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120			
ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ			
สัปดาห์ ที่	หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ชื่อหน่วยสมรรถนะ
3	3	กระบอกสูบในระบบนิวเมติกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● กระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว ● กระบอกสูบชนิดทำงานสองทิศทาง ● กระบอกสูบที่มีอุปกรณ์ป้องกันการกระแทก ● กระบอกสูบชนิดช่วงชักสั้น ● กระบอกสูบแบบหมอน ● ขนาดของกระบอกสูบ ● ความสามารถในการทำงานของกระบอกสูบ ● ชนิดของกระบอกสูบ ● การคำนวณหาค่าแรงของกระบอกสูบ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● บำรุงรักษาระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
4 - 8	4	วาล์วในระบบนิวเมติกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● วาล์วควบคุมทิศทาง ● วงจรควบคุมการทำงานของกระบอกสูบ ● นิวเมติกส์รีดสวิตช์ ● วาล์วควบคุมอัตราการไหล ● วาล์วควบคุมความดัน ● วาล์วปิด - เปิด และวาล์วตั้งเวลา 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● บำรุงรักษาระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
9	5	การเขียนรหัสอุปกรณ์และแผนภาพการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● การกำหนดรหัสตำแหน่งของวาล์ว ● การกำหนดรหัสอุปกรณ์หรือวิธีแสดงขั้นตอนการทำงานในวงจรนิวเมติกส์ ● การใช้แผนภาพแสดงการทำงานของอุปกรณ์ในขอบเขตของงาน 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● ติดตั้งและทดสอบระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา			
วิชา การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120			
ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ			
สัปดาห์ ที่	หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ชื่อหน่วยสมรรถนะ
		<ul style="list-style-type: none"> ● การเขียนรหัสของอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ตามระบบ DIN ISO 1219 	
10	6	การออกแบบวงจรนิวเมติกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● ชนิดของการควบคุมระบบอกสูบ ● วงจรควบคุมแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ● ขั้นตอนการออกแบบวงจร ● วงจรนิวเมติกส์ไฟฟ้าพื้นฐาน ● การควบคุมระบบอกสูบให้ทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ ● ระบบไฮดรอนิวเมติกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● ติดตั้งและทดสอบระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
11	7	อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● ระบายออกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ ● การคำนวณหาแรงลูกสูบ ● โนโมแกรม ● การคำนวณหาความเร็วลูกสูบ ● การติดตั้งจับยึดระบายออกสูบ ● มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● บำรุงรักษาระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
12	8	วาล์วควบคุมความดันและควบคุมการไหล <ul style="list-style-type: none"> ● หลักการเบื้องต้นของวาล์วควบคุมความดัน ● การปรับค่าของความดัน ● วงจรควบคุมความเร็วลูกสูบโดยวิธีการควบคุมการไหลของน้ำมัน ● วงจรควบคุมความเร็วของระบายออกสูบ ● วงจรเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● บำรุงรักษาระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา วิชา การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120 ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ			
สัปดาห์ ที่	หน่วย ที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อย่อย	ชื่อหน่วยสมรรถนะ
		<ul style="list-style-type: none"> ● วงจรเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ชนิดเลื่อนอัดเร็ว ขนาด 180 ตัน 	
13	9	การออกแบบวงจรและการกำหนดขนาดอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● การออกแบบวงจรและการกำหนดขนาดอุปกรณ์ ● วงจรทำงานที่มีความเร็วสูงและต่ำ ● การคำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ● วงจรลดแรงอัด ● วิธีบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาในระบบไฮดรอลิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● ติดตั้งและทดสอบระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
14-16	10	การออกแบบวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบนิวเมติกส์ <ul style="list-style-type: none"> ● การออกแบบวงจรไฟฟ้าควบคุมพื้นฐาน ● อุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรไฟฟ้าควบคุม ● การออกแบบวงจรรีเลย์ควบคุมพื้นฐาน ● การเปลี่ยนวงจรนิวเมติกส์เป็นวงจรไฟฟ้าควบคุมนิวเมติกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● ติดตั้งและทดสอบระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
17	11	ประยุกต์ใช้งานกับเซอร์โวมอเตอร์ <ul style="list-style-type: none"> ● หลักการควบคุมเบื้องต้น ● โครงสร้างของเซอร์โวมอเตอร์ ● หลักการทำงานของเอ็นโค้ดเตอร์ ● ชนิดของอินพุตควบคุมสำหรับเซอร์โวไดรเวอร์ ● การสร้างระบบควบคุมของเซอร์โวมอเตอร์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ● ติดตั้งและทดสอบระบบควบคุมนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
18	-	สอบปลายภาค	-

การวัดผลและประเมินผล

วิชา การควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120

ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ

คะแนนประเมินผลตลอดภาคเรียน

1. คะแนนจิตพิสัย	20	คะแนน
2. คะแนนแบบทดสอบและงานที่มอบหมาย	60	คะแนน
3. คะแนนสอบปลายภาคเรียน	20	คะแนน
รวม	100	คะแนน

คุณธรรมและจริยธรรม

การบูรณาการตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วิชา การควบคุมระบบนิเวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ รหัสวิชา 20105 - 2120

ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ

คุณธรรม จริยธรรม (คะแนนจิตพิสัย) 20% พิจารณาจากเกณฑ์ด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ความมีมนุษยสัมพันธ์
2. ความมีวินัย
3. ความรับผิดชอบ
4. ความซื่อสัตย์สุจริต
5. ความเชื่อมั่นในตนเอง
6. การตรงต่อเวลา
7. ความสนใจใฝ่รู้
8. ความสามัคคี
9. การมีมารยาท
10. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
11. การพึ่งตนเอง
12. การอดทนอดกลั้น

การบูรณาการตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1. ความพอประมาณ
2. เงื่อนไขความรู้
3. ความมีเหตุผล
4. เงื่อนไขคุณธรรม
5. การมีภูมิคุ้มกันในตัว