



โครงการ การจัดการเรียนรู้
วิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิกอุตสาหกรรม
รหัสวิชา 3102 - 2007

จัดทำโดย
นายวิษณุวัฒน์ เกตุอุ๊ต

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

3102-2007 นิวแมติกส์และไฮดรอลิกอุตสาหกรรม 2 - 2 - 3

(Pneumatics and Hydraulic Industrial)

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิก และระบบควบคุม
2. สามารถออกแบบ ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์และระบบไฮดรอลิก แบบเชิงกลและแบบไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม
3. มีเจตคติที่ดีในการสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิก มีกึ๋นสื้งในการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งระบบนิวแมติกส์ หลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ปัมลม วาล์ว อุปกรณ์ รวมทั้งระบบสุญญากาศ
2. เขียนผังวงจรนิวแมติกส์และการแสดงการเคลื่อนที่
3. ออกแบบ เขียนวงจรนิวแมติกส์ควบคุมการทำงานด้วยรีเลย์ไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
4. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฮดรอลิก หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิก อุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิก น้ำมันไฮดรอลิก ชุดต้นกำลัง วาล์ว
5. ออกแบบ เขียนวงจรไฮดรอลิกควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC)
6. บำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาของระบบนิวแมติกส์และระบบไฮดรอลิก

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและติดตั้งระบบนิวแมติกส์ หลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์ อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ ปัมลม วาล์ว อุปกรณ์ รวมทั้งระบบสุญญากาศ การเขียนผังวงจร นิวแมติกส์และการแสดงการเคลื่อนที่ การออกแบบและเขียนวงจรนิวแมติกส์แบบทำงานต่อเนื่อง อุปกรณ์ไฟฟ้า การออกแบบและเขียนวงจรนิวแมติกส์ควบคุมการทำงานด้วยรีเลย์ไฟฟ้า โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC) การบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาของระบบนิวแมติกส์

ศึกษาและปฏิบัติการออกแบบและติดตั้งระบบไฮดรอลิก หลักการทำงานของระบบไฮดรอลิก อุปกรณ์ในระบบไฮดรอลิก น้ำมันไฮดรอลิก ชุดต้นกำลัง วาล์ว และอุปกรณ์ การเขียนผังวงจรไฮดรอลิก การออกแบบ เขียนวงจรไฮดรอลิกควบคุมด้วยรีเลย์ไฟฟ้า โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC) การบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาของระบบไฮดรอลิก

โครงการสอนรายวิชา 3102-2007

นิวแมติกส์และไฮดรอลิกอุตสาหกรรม 2 - 2 - 3

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ (4 ชั่วโมง)

ระบบนิวแมติกส์

ระบบไฮดรอลิกส์

ความดัน

กฎเบื้องต้นของลมอัด

หลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์

การส่งผ่านแรงด้วยระบบไฮดรอลิกส์

บทที่ 2 เครื่องอัดอากาศและปั๊มไฮดรอลิกส์ (8 ชั่วโมง)

เครื่องอัดลม

ประเภทของเครื่องอัดลม

ปั๊มไฮดรอลิกส์

การคำนวณหาปริมาตรการส่งจ่ายน้ำมันของปั๊ม

การบำรุงรักษาปั๊มไฮดรอลิกส์

การเสียหายของปั๊มไฮดรอลิกส์

เปรียบเทียบระหว่างลมอัดและน้ำมันอัด

บทที่ 3 อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์ (8 ชั่วโมง)

กระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว

กระบอกสูบชนิดทำงานสองทาง

ความสามารถในการทำงานของกระบอกสูบ

การคำนวณหาค่าแรงของกระบอกสูบ

บทที่ 4 วาล์วในระบบนิวแมติกส์ (8 ชั่วโมง)

วาล์วควบคุมทิศทาง

วาล์วควบคุมอัตราการไหล

วาล์วควบคุมความดัน

วาล์วปิด-เปิดและวาล์วแบบผสม

บทที่ 5 การเขียนรหัสอุปกรณ์และแผนภาพการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ (8 ชั่วโมง)

การกำหนดตำแหน่งของวาล์ว

การกำหนดรหัสอุปกรณ์หรือวิธีแสดงขั้นตอนการทำงานในวงจรนิวแมติกส์

รหัสอุปกรณ์โดยใช้ตัวเลข

การเขียนรหัสอุปกรณ์โดยใช้ตัวอักษร

การใช้แผนภาพแสดงการทำงาน

การเขียนรหัสของอุปกรณ์ในวงจรนิวแมติกส์ระบบ DIN ISO 1219

บทที่ 6 การออกแบบวงจรนิวแมติกส์ (8 ชั่วโมง)

ชนิดของการควบคุมกระบอกสูบ

วงจรควบคุมแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง

ขั้นตอนการออกแบบ

วงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าพื้นฐาน

การควบคุมกระบอกสูบให้ทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ

ระบบไฮดรอนิวแมติกส์

บทที่ 7 อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิกส์ (8 ชั่วโมง)

กระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์

การคำนวณหาแรงลูกสูบ

โน้มนแกรม

การคำนวณหาความเร็วลูกสูบ

การติดตั้งจับยึดกระบอกสูบ

มอเตอร์ไฮดรอลิกส์

การควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

บทที่ 8 วาล์วควบคุมความดันและควบคุมการไหล (8 ชั่วโมง)

หลักการเบื้องต้นของวาล์วควบคุมความดัน

การปรับค่าความดัน

วงจรควบคุมความเร็วลูกสูบโดยวิธีการควบคุมการไหลของน้ำมัน

วงจรควบคุมความเร็วกระบอกสูบ

บทที่ 9 การออกแบบวงจรและการกำหนดขนาดอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ (8 ชั่วโมง)

การออกแบบวงจรและการกำหนดขนาดอุปกรณ์

วงจรทำงานที่ความเร็วสูงและความเร็วต่ำ

การคำนวณขนาดของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์

วงจรลดแรงดัน

วิธีบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาในระบบไฮดรอลิกส์

วิธีสอนและกิจกรรม

1. วิธีสอนแบบบรรยายโดยเริ่มจากความรู้ในการนำนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ไปใช้ในงานอุตสาหกรรมหรืองานทั่ว ๆ ไป เพื่อเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งมีการตั้งคำถามและตอบคำถามจากผู้เรียน
2. วิธีสอนแบบอภิปราย โดยการให้ผู้เรียนจัดแบ่งกลุ่มและกำหนดหัวข้ออภิปราย พร้อมให้แต่ละกลุ่มทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อนำเสนอผลการอภิปรายของแต่ละกลุ่ม โดยมีผู้สอนเป็นผู้สรุปอีกครั้ง
3. วิธีสอนแบบสาธิต ผู้สอนจะแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ดูวิธีการการต่อวงจรนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์จากชุดฝึกปฏิบัติ พร้อมการกำหนดรหัสซึ่งเป็นไปตามขั้นตอน จากนั้นให้ผู้เรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติโดยมีผู้สอนคอยสังเกตการณ์ ถ้ามีปัญหาให้ซักถามผู้สอน
4. วิธีสอนแบบปฏิบัติการ โดยการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามความเหมาะสมของชุดฝึกปฏิบัติ แล้วให้ผู้เรียนทำการฝึกปฏิบัติตามแบบปฏิบัติการที่กำหนดให้แล้วนำผลที่ได้มาเสนอและเขียนรายงานผลการปฏิบัติการส่งผู้สอน
5. วิธีสอนแบบเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยกำหนดประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จากหนังสือ ตำรา เอกสารหรือส่วนที่เกี่ยวข้องจากภาคอุตสาหกรรมและงานจริง พร้อมสรุปจัดทำรายงาน นำส่งผู้สอน
6. วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาจากระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ให้ชัดเจน จากนั้นจึงให้หาคำตอบด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยการทดลอง ฝึกปฏิบัติจนได้ข้อสรุปให้เป็นไปตามขั้นตอน

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. เอกสารประกอบการสอน | 2. ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง |
| 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ | 4. แบบปฏิบัติการ |
| 5. โปรแกรม Fluid Sim | 6. สื่อ Power Point |
| 7. เครื่องฉาย Projector | |

แผนการสอนประจำบทที่ 1

หัวข้อเนื้อหา

- ระบบนิวแมติกส์
- ระบบไฮดรอลิกส์
- ความดัน
- กฎเบื้องต้นของลมอัด
- หลักการพื้นฐานของระบบไฮดรอลิกส์
- การส่งผ่านแรงด้วยระบบไฮดรอลิกส์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 1 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. อธิบายหลักการเบื้องต้นในระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้
2. อธิบายความหมายระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้
3. บอกอุปกรณ์พื้นฐานของนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์
4. อธิบายกฎทางฟิสิกส์ที่สัมพันธ์กับระบบของไหล
5. อธิบายการถ่ายโอนพลังงานด้วยระบบไฮดรอลิกส์ได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอน
 - 1.1 การบรรยาย
 - 1.2 การมีกิจกรรมในชั้นเรียน
 - 1.3 การสอนแบบเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.1 การเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน โดยการตั้งคำถาม ความสำคัญและการนำนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ไปใช้งานในด้านต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การบรรยายถึงกระบวนการศึกษาทางลมอัดและน้ำมันอัด
 - 2.2 ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และหนังสือที่เกี่ยวข้องแล้วสรุปเนื้อหาเพื่อนำเสนอกับผู้สอน

สื่อการเรียนการสอน

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน | 2. คอมพิวเตอร์ พร้อมเครื่องฉาย |
| 3. วีดิทัศน์ | 4. ชุดสาธิตนิวแมติกส์ |

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจขณะบรรยาย
2. สังเกตจากกิจกรรมถาม – ตอบและให้เหตุผล
3. ตรวจงานจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท

แผนการสอนประจำบทที่ 2

หัวข้อเนื้อหา

เครื่องอัดลม

ประเภทของเครื่องอัดลม

ปั๊มไฮดรอลิกส์

การคำนวณหาปริมาตรการส่งจ่ายน้ำมันของปั๊ม

การบำรุงรักษาปั๊มไฮดรอลิกส์

การเสียหายของปั๊มไฮดรอลิกส์

เปรียบเทียบระหว่างลมอัดและน้ำมันอัด

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 2 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. บอกข้อดีและข้อเสียของการนำลมอัดมาใช้งานได้
2. จำแนกชนิดของปั๊มลมและปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
3. อธิบายโครงสร้างหลักการทำงานของปั๊มลมและปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
4. พิจารณาเลือกขนาด ชนิดของปั๊มลมและปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
5. อธิบายการควบคุม การบำรุงปั๊มลมและปั๊มไฮดรอลิกส์ได้
6. เปรียบเทียบการใช้ลมอัดและน้ำมันอัดได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอน

- 1.1 การบรรยาย
- 1.2 การมีกิจกรรมในชั้นเรียน
- 1.3 การสอนแบบเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 1.4 การสอนแบบสาธิต

2. กิจกรรมการเรียนการสอน

- 2.1 การเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน และให้นักศึกษาเปรียบเทียบสัญลักษณ์ระหว่างนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์
- 2.2 จัดแบ่งกลุ่มอภิปรายหลักการทำงานของปั๊มลมและปั๊มไฮดรอลิกส์
- 2.3 แต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้า เพื่อจัดทำรายงานและนำเสนอจากการทำรายงานพร้อมตอบคำถาม

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดสาธิตนิวมดิกส์
2. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉาย
3. วีดิทัศน์
4. หนังสือ ตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในขณะเรียน
2. กิจกรรมถาม-ตอบ อย่างมีเหตุผล
3. การนำเสนอจากรายงาน
4. ตรวจงานจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท

แผนการสอนประจำบทที่ 3

หัวข้อเนื้อหา

กระบอกสูบชนิดทำงานทางเดียว
กระบอกสูบชนิดทำงานสองทิศทาง
ความสามารถในการทำงานของกระบอกสูบ
การคำนวณหาค่าแรงของกระบอกสูบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 3 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. แบ่งชนิดของกระบอกสูบได้
2. อธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบได้
3. คำนวณหาค่าแรงของกระบอกสูบได้
4. รู้การนำระบบนิวแมติกส์ไปใช้งานในลักษณะต่าง ๆ ได้
5. หาอัตราการไหลของกระบอกสูบได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอน

- 1.1 การบรรยาย
- 1.2 การมีกิจกรรมในชั้นเรียน
- 1.3 การสอนแบบเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. กิจกรรมการเรียนการสอน

- 2.1 การร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน การถามตอบ การแสดงความคิดเห็น ความแตกต่างระหว่างการทำงาน of กระบอกสูบนิวแมติกส์แบบทำงานทิศทางเดียวและสองทิศทางเพื่อนำเข้าสู่อุปกรณ์ในระบบนิวแมติกส์
- 2.2 ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และหนังสือที่เกี่ยวข้องแล้วสรุปเนื้อหาเพื่อนำเสนอ

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉาย
3. วีดิทัศน์
4. ชุดสาธิตนิวแมติกส์

การวัดผลและการประเมินผล

การสังเกตและบันทึกผล

1. สังเกตจากความสนใจขณะบรรยาย
2. กิจกรรมการตอบคำถาม
3. ตรวจงานจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท

แผนการสอนประจำบทที่ 4

หัวข้อเนื้อหา

- วาล์วควบคุมทิศทาง
- วาล์วควบคุมอัตราการไหล
- วาล์วควบคุมความดัน
- วาล์วปิด - เปิด และวาล์วผสม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาจบบทที่ 4 แล้วนักศึกษาสามารถ

1. แบ่งประเภทของวาล์วในระบบนิวแมติกส์ได้
2. บอกโครงสร้างของวาล์วในระบบนิวแมติกส์ได้
3. รู้วิธีการนำวาล์วไปควบคุมการทำงานของกระบอกสูบได้อย่างเหมาะสม
4. อธิบายหลักการทำงานของวาล์วแต่ละประเภทได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอน
 - 1.1 การบรรยาย
 - 1.2 การมีกิจกรรมในชั้นเรียน
 - 1.3 การแบ่งกลุ่มทำการทดลอง
2. กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.1 จัดแบ่งกลุ่มเพื่อนำวาล์วบังคับทิศทาง วาล์วควบคุมอัตราการไหลและวาล์วควบคุมความดันทดลองต่อวงจรแล้วตรวจเช็คการทำงานของระบบโดยมีผู้สอนเป็นผู้ช่วยในการต่อวงจรแล้วทำการสรุป
 - 2.2 ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอการต่อวงจรพร้อมปัญหาที่เกิดขึ้นจากการฝึกปฏิบัติแล้วมีผู้สอนเป็นผู้สรุปอีกครั้ง
 - 2.3 ให้แต่ละกลุ่มสรุปผลจากการนำเสนอเป็นเอกสาร พร้อมบอกวิธีการทำงานของวาล์วแต่ละตัวพร้อมนำเสนอผู้สอน

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือ เอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้อง
2. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉาย
3. สื่อวีดิทัศน์
4. ชุดสาธิตนิวแมติกส์

การวัดและการประเมินผล

1. ใช้วิธีการสังเกตและบันทึกผลเป็นระยะ
 - 1.1 สังเกตจากการตั้งใจเรียน
 - 1.2 การถามตอบ
 - 1.3 การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
2. วิธีการตรวจผลงานจากการปฏิบัติ
 - 2.1 การฝึกปฏิบัติตามแบบปฏิบัติการ 1 และ 2
 - 2.2 ตรวจรายงาน
 - 2.3 ความถูกต้องการต่อวงจรในระบบ

แผนการสอนประจำบทที่ 5

หัวข้อเนื้อหา

- การกำหนดรหัสตำแหน่งของวาล์ว
- การกำหนดรหัสอุปกรณ์หรือวิธีแสดงขั้นตอนการทำงานในวงจรนิวแมติกส์
- การเขียนรหัสอุปกรณ์โดยใช้ตัวเลข
- การเขียนรหัสอุปกรณ์โดยใช้ตัวอักษร
- การใช้แผนภาพแสดงการทำงานของอุปกรณ์ในขอบเขตของงาน
- การเขียนรหัสของอุปกรณ์ในวงจรนิวแมติกส์ระบบ DIN, ISO 1219

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 5 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

- อธิบายและให้เหตุผลในการเขียนรหัสอุปกรณ์และแผนภาพการทำงานของวงจรนิวแมติกส์ได้
- เขียนและกำหนดรหัสตำแหน่งของวาล์วพร้อมแสดงขั้นตอนการทำงานในวงจรนิวแมติกส์ได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

- วิธีสอน
 - วิธีสอนแบบบรรยาย
 - สอนแบบอภิปราย
 - สอนแบบสาธิต
- กิจกรรมการเรียนการสอน
 - แบ่งกลุ่มอภิปรายและฝึกการเขียนรหัสอุปกรณ์และแผนภาพการทำงานของวงจรนิวแมติกส์
 - นำเสนอปัญหาและตั้งคำถามเกี่ยวกับการกำหนดรหัสแสดงการทำงานในระบบนิวแมติกส์
 - แต่ละกลุ่มจะต้องปฏิบัติการต่อวงจร แล้วสรุปผลเพื่อนำส่งผู้สอน

สื่อการเรียนการสอน

- หนังสือ ตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉาย
- ชุดสาธิตนิวแมติกส์

การวัดผลและการประเมินผล

- ใช้วิธีสังเกตและบันทึกผลเป็นระยะ
 - ความสนใจจากการเรียนในชั้นเรียน
 - การตอบคำถาม
 - การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

2. วิธีตรวจผลงานจากการ

2.1 ตรวจแบบฝึกหัดจากการกำหนดรหัสและแผนภาพ

2.2 สรุปผลจากการกำหนดรหัสและแผนภาพ

แผนการสอนประจำบทที่ 6

หัวข้อเนื้อหา

ชนิดของการควบคุมกระบอกสูบ
วงจรควบคุมแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง
ขั้นตอนการออกแบบ
วงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้าพื้นฐาน
การควบคุมกระบอกสูบให้ทำงานกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ
ระบบไฮดรอนิวแมติกส์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 6 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. เข้าใจและอธิบายถึงวิธีการออกแบบวงจรนิวแมติกส์ได้
2. ลำดับขั้นตอนการออกแบบวงจรนิวแมติกส์ได้
3. อธิบายการเขียนวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าได้
4. อธิบายวิธีการทำงานร่วมกันระหว่างลมกับน้ำมันได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอน
 - 1.1 วิธีสอนแบบบรรยาย
 - 1.2 วิธีสอนแบบอภิปราย
 - 1.3 สอนแบบกลุ่มเพื่อทำกิจกรรม
 - 1.4 สอนแบบสาธิต
2. กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.1 เอกสารประกอบการสอนรายวิชาประกอบการบรรยายในการออกแบบวงจรนิวแมติกส์ พร้อมวิธีการออกแบบวงจรที่ต้องใช้อุปกรณ์ที่จำเป็น
 - 2.2 จัดกลุ่มอภิปรายหลักการทำงานของวงจรที่กลุ่มได้ออกแบบมาและเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ พร้อมต่อวงจรจากชุดสาธิตนิวแมติกส์
 - 2.3 ผู้สอนได้สรุปแล้วสาธิตการต่อวงจรจากการออกแบบแต่ละกลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบถึง ข้อดี-ข้อเสีย ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานแล้วให้ผู้เรียนจัดทำรายงานส่ง

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดสาธิตนิวแมติกส์
2. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉาย
3. เอกสารประกอบการสอน

การวัดผลและการประเมินผล

1. ใช้วิธีการสังเกตพร้อมบันทึกเป็นระยะ
 - 1.1 สังเกตขณะมีการเรียนการสอน
 - 1.2 สังเกตจากการถามตอบ
 - 1.3 สังเกตจากการทำกิจกรรมกลุ่ม
2. ใช้วิธีการตรวจดูผลงาน
 - 2.1 ตรวจจากการทำกิจกรรมกลุ่ม
 - 2.2 จากการทำรายงาน
 - 2.3 ตรวจแบบปฏิบัติการ 6 จากการต่อวงจร

แผนการสอนประจำบทที่ 7

หัวข้อเนื้อหา

- กระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์
- การคำนวณหาแรงลูกสูบ
- โนโมแกรม
- การคำนวณหาความเร็วลูกสูบ
- การติดตั้งจับยึดกระบอกสูบ
- มอเตอร์ไฮดรอลิกส์
- การควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 7 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. บอกประเภทและอธิบายหลักการทำงานของกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์ได้
2. คำนวณหาแรงและความเร็วของลูกสูบได้
3. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอน
 - 1.1 วิธีสอนแบบบรรยาย
 - 1.2 วิธีสอนแบบอภิปราย
 - 1.3 วิธีสอนแบบสาธิต
2. กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.1 จัดแบ่งกลุ่มเพื่อทำการปฏิบัติ การต่อวงจรไฮดรอลิกส์ตามแบบ ที่ได้รับมอบหมาย
 - 2.2 แต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหาจากการลงมือปฏิบัติ การต่อวงจรไฮดรอลิกส์จากชุดสาธิต พร้อมวิธีการแก้ปัญหา จากนั้นนำเสนอรายงานและตอบคำถาม

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดสาธิตไฮดรอลิกส์
2. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉาย
3. แบบปฏิบัติการไฮดรอลิกส์
4. หนังสือและเอกสารประกอบการสอน
5. วีดิทัศน์

การวัดและการประเมินผล

1. ใช้วิธีการสังเกตและบันทึกผล
 - 1.1 จากการทำกิจกรรมกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา
 - 1.2 จากการมีส่วนร่วมในการอภิปราย ตอบคำถาม
2. ใช้วิธีตรวจผลงาน
 - 2.1 ตรวจผลงานขณะปฏิบัติ

แผนการสอนประจำบทที่ 8

หัวข้อเนื้อหา

หลักการเบื้องต้นของวาล์วควบคุมความดัน
การปรับค่าของความดัน
วิธีการควบคุมการไหลของน้ำมัน
วงจรควบคุมความเร็วของกระบอกสูบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 8 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. อธิบายการทำงานและปรับค่าความดันของวาล์วควบคุมความดันได้
2. บอกวิธีการควบคุมการไหลของน้ำมันแต่ละวิธีได้
3. อธิบายหลักการการทำงานของวงจรควบคุมความเร็วของกระบอกสูบได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอน

- 1.1 วิธีสอนแบบบรรยาย
- 1.2 วิธีสอนแบบอภิปราย
- 1.3 วิธีสอนแบบสาธิต
- 1.4 วิธีสอนแบบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2. กิจกรรมการเรียนการสอน

- 2.1 จัดแบ่งกลุ่มเพื่อทำการต่อวงจรไฮดรอลิกส์ตามแบบ ที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน
- 2.2 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอปัญหาจากการปฏิบัติการต่อวงจรไฮดรอลิกส์จากชุดสาธิต พร้อมอธิบายวิธีการแก้ปัญหา แล้วนำเสนอรายงานและตอบคำถาม

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดสาธิตไฮดรอลิกส์
2. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉาย
4. แบบปฏิบัติการไฮดรอลิกส์
5. หนังสือและเอกสารประกอบการสอน

การวัดและการประเมินผล

1. ใช้วิธีการสังเกตและบันทึกผล

1.1 จากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

1.2 จากการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบคำถาม

2. ใช้วิธีตรวจผลงาน

2.1 ตรวจผลงานการปฏิบัติงาน

2.2 ตรวจรายงาน

แผนการสอนประจำบทที่ 9

หัวข้อเนื้อหา

การออกแบบวงจรและการกำหนดขนาดอุปกรณ์
วงจรทำงานมีความเร็วสูงและความเร็วต่ำ
การคำนวณขนาดของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
วงจรลดแรงดัน
วิธีบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาในระบบไฮดรอลิกส์

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 9 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. เพื่อให้รู้และเข้าใจหลักการออกแบบไฮดรอลิกส์
2. อธิบายถึงขั้นตอนของการออกแบบวงจรไฮดรอลิกส์ได้
3. บอกขั้นตอนของการกำหนดขนาดอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้
4. คำนวณหาขนาดของอุปกรณ์ในการออกแบบได้
5. บอกวิธีการบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาในระบบไฮดรอลิกส์ได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอน
 - 1.1 การบรรยาย
 - 1.2 การมีกิจกรรมในชั้นเรียน
 - 1.3 การสอนแบบเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.1 การเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนและห้องปฏิบัติการ การถามตอบ การแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาเพื่อนำเข้าสู่การออกแบบวงจรและการกำหนดขนาดอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์
 - 2.2 ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและหนังสือที่เกี่ยวข้องแล้วทำการสรุปเนื้อหานำเสนอ
 - 2.3 แบ่งกลุ่มทำการปฏิบัติต่อวงจรจากแบบ แล้วสรุปผลนำเสนอ

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. คอมพิวเตอร์พร้อมเครื่องฉาย
3. วีดิทัศน์
4. ชุดฝึกปฏิบัติการ

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจขณะบรรยาย
2. สังเกตจากการปฏิบัติงานออกแบบวงจร
3. กิจกรรมถามตอบ
4. ผลสรุปจากการออกแบบวงจร
5. ตรวจสอบผลสรุปจากการออกแบบวงจร

