



แผนการสอน

มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วิชา เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

รหัสวิชา 1030-5002

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

จัดทำโดย

นายนรเศรษฐ ไทยแท้

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

แผนการสอน

มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ

วิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

คำนำ

แผนการสอนวิชา “เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์” รหัสวิชา 1030-5002 เรียบเรียงขึ้นตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เนื้อหา ภายในแบ่งออกเป็น 14 บท ประกอบด้วย ทรานสดิวเซอร์ สเตรนเกจทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดง ความแตกต่าง ทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนียวนำและชนิดความจุ ทรานสดิวเซอร์ชนิดความดัน เทอร์ โมคัปเปิล ทรานสดิวเซอร์ ตัวตรวจจับอุณหภูมิด้วยความต้านทานและเทอร์มิสเตอร์ ทรานสดิวเซอร์ทำงาน ด้วยแสง ทรานสดิวเซอร์-เซ็นเซอร์คลื่นเสียง ควีน ความร้อน ก๊าซ อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดวงจร การ ควบคุมความเร็วและทิศทางมอเตอร์ การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่ ใบ ปฏิบัติงานและใบงาน เป็นต้น

สำหรับเอกสารประกอบการสอนรายวิชานี้ ผู้เรียบเรียงได้ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจและเวลาใน การศึกษาค้นคว้า รวบรวม ปรับปรุงเนื้อหาให้เป็นปัจจุบันเพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยมีความ มุ่งหวังที่จะให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะเริ่มจะศึกษา หรือผู้ที่ ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งานทางด้านคอมพิวเตอร์

ท้ายที่สุดนี้ ผู้เรียบเรียงขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วน สำคัญที่ทำให้เอกสารรายวิชา อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากผู้ที่ ศึกษาพบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ขอได้โปรดแจ้งผู้เรียบเรียงทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

นายนครเศรษฐ ไทยแท้

แผนการเรียนรู้รายวิชา

ชื่อรายวิชา เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์
รหัสวิชา 1030-5002 (ท-ป-น) 2(1-3-4)
ระดับชั้น ปวช สาขาวิชา/กลุ่มวิชา/แผนกวิชา.....
หน่วยกิต 3 จำนวนคาบรวม 72 คาบ
ทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 คาบ/สัปดาห์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมในงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
2. มีทักษะในการวัด ทดสอบ ตรวจสอบ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ในงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม และการประยุกต์การใช้งาน
3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีลำดับขั้นตอนในการทำงานอย่างถูกต้อง และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประยุกต์ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม
2. ประกอบและทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม
3. ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม โครงสร้าง การทำงานและคุณลักษณะของ อุปกรณ์ควบคุม การเปิด-ปิดวงจร อุปกรณ์ทรานสดิวเซอร์และเซ็นเซอร์ความร้อน อุณหภูมิ แสง เสียง แรงกด ระดับของเหลว สนามแม่เหล็ก ความชื้น ก๊าซ ความดัน (Pressure) อัตราการไหล ความเร็วรอบ การควบคุมแบบต่างๆ และการประยุกต์ใช้งาน

รายการหน่วย ชื่อหน่วย และสมรรถนะประจำหน่วย

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 1 ทรานสดิวเซอร์</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทรานสดิวเซอร์ <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของทรานสดิวเซอร์ 2. เพื่อให้มีทักษะในการคำนวณหาค่าการใช้งานโพเทนซิโอมิเตอร์ลักษณะต่างๆ 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของรายละเอียดคุณสมบัติของโพเทนซิโอมิเตอร์ 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับเลือกทรานสดิวเซอร์มาใช้งาน <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายของทรานสดิวเซอร์ได้ 2. ขยายความทรานสดิวเซอร์ชนิดความต้านทานเปลี่ยนแปลงตามตำแหน่งได้ 3. เขียนกราฟแสดงความเป็นเชิงเส้นของความต้านทานในตัวโพเทนซิโอมิเตอร์ได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. สาธิตการคำนวณหาค่าการใช้งานโพเทนซิโอมิเตอร์ลักษณะต่างๆ ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. เลือกทรานสดิวเซอร์มาใช้งานได้ 6. จำแนกรายละเอียดคุณสมบัติของโพเทนซิโอมิเตอร์ได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. มีความรอบรู้เกี่ยวกับทรานสดิวเซอร์ได้

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 2 สเตรนเกจ</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ต่อสเตรนเกจเพื่อใช้งาน <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะสเตรนเกจ 2. เพื่อให้มีทักษะในการต่อสเตรนเกจไปใช้งาน 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของสเตรนเกจชนิดแยกออกจากกัน 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับการต่อสเตรนเกจเพื่อใช้งาน <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายลักษณะสเตรนเกจได้ 2. บรรยายรูปร่างสเตรนเกจได้ 3. ยกตัวอย่างวัสดุใช้ผลิตสเตรนเกจได้ 4. เปรียบเทียบความเค้นและความเครียดได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. สาธิตการต่อสเตรนเกจไปใช้งานได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ชี้แจงสเตรนเกจชนิดแยกออกจากกันได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. มีความรอบคอบ ระมัดระวังในการต่อสเตรนเกจในการใช้งานได้

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 3 ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง 2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของการทำงานของหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับหม้อแปลงแสดงความแตกต่างชนิดแรงดันไฟตรงและหม้อแปลงแสดงความแตกต่างชนิดแกนหมุน <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายรูปร่างลักษณะหม้อแปลงแสดงความแตกต่างได้ 2. เขียนรายละเอียดคุณสมบัติของหม้อแปลงแสดงความแตกต่างได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ทดลองใช้งานหม้อแปลงแสดงความแตกต่างได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ติดตามการทำงานของหม้อแปลงแสดงความแตกต่างได้ 5. จำแนกระหว่างหม้อแปลงแสดงความแตกต่างชนิดแรงดันไฟตรงและหม้อแปลงแสดงความแตกต่างชนิดแกนหมุนได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. มีภูมิคุ้มกันที่ดีเกี่ยวกับทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อ

	แปลงแสดงความแตกต่างได้
ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 4 ทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำและชนิดความจุ</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้งานทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำและชนิดความจุ <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับรูปร่างทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำ 2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำและชนิดความจุ 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำและชนิดความจุ 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับรายละเอียดคุณสมบัติของทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายรูปร่างทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำได้ 2. สรุปรายละเอียดคุณสมบัติของทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำได้ 3. เปรียบเทียบเครื่องวัดความเร็วรอบและเครื่องวัดความเร็วของไหลได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. สาธิตการตรวจจับการเคลื่อนที่ของแผ่นเพลตได้ 5. ทดลองใช้งานพรีออสซิเมตริเซ็นเซอร์ชนิดความจุได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ชี้แจงทรานสดิวเซอร์ชนิดความจุแบบต่างๆ ได้ 7. นำเซ็นเตอร์ชนิดความจุมาใช้งานได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. มีความรอบรู้เกี่ยวกับทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนี่ยวนำและชนิดความจุได้

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 5 ทรานสดิวเซอร์ชนิดความดัน</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้งานทรานสดิวเซอร์ชนิดความดัน <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของความดันและการวัดความดัน 2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานทรานสดิวเซอร์ชนิดความดัน 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของลักษณะทรานสดิวเซอร์ชนิดความดัน 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับทรานสดิวเซอร์ชนิดความดันต่อร่วมใช้งานกับทรานสดิวเซอร์อื่น <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหลักการเบื้องต้นของความดันและการวัดความดันได้ 2. แยกแยะลักษณะทรานสดิวเซอร์ชนิดความดันได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ฝึกการใช้งานทรานสดิวเซอร์ชนิดความดันได้ 4. สาธิตทรานสดิวเซอร์ชนิดความดันต่อร่วมใช้งานกับทรานสดิวเซอร์อื่นได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. จำแนกชนิดของการวัดความดันได้ 6. ยอมรับทรานสดิวเซอร์ชนิดความดันที่ผลิตมาใช้งานได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. มีความระมัดระวังในการใช้งานทรานสดิวเซอร์ชนิดความดัน

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 6 เทอร์โมคัปเปิลทรานสดิวเซอร์</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้งานเทอร์โมคัปเปิลทรานสดิวเซอร์ <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นเทอร์โมคัปเปิล 2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานเทอร์โมคัปเปิลทรานสดิวเซอร์ 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของการวัดอุณหภูมิเปรียบเทียบกับอุณหภูมิที่จุด 0oC 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับลักษณะหัวใจใช้งานของเทอร์โมคัปเปิล <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหลักการเบื้องต้นเทอร์โมคัปเปิลได้ 2. รวบรวมข้อควรคำนึงในการใช้งานเทอร์โมคัปเปิลได้ 3. เปรียบเทียบชนิดของเทอร์โมคัปเปิลได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. สังเกตลักษณะหัวใจใช้งานของเทอร์โมคัปเปิลได้ 5. สัมผัสเทอร์โมคัปเปิลที่ผลิตมาใช้งานได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ชี้แจงการวัดอุณหภูมิเปรียบเทียบกับอุณหภูมิที่จุด 0oC ได้ 7. ยอมรับหลักการชดเชยด้วยรอยต่อความเย็นได้ 8. อภิปรายเทอร์โมคัปเปิลเทอร์โมมิเตอร์ได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. มีภูมิคุ้มกันที่ดีเกี่ยวกับการใช้งานเทอร์โมคัปเปิลทรานสดิวเซอร์

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 7 ตัวตรวจวัดอุณหภูมิด้วยความต้านทานและเทอร์มิสเตอร์</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ต่การใช้งานของ RTD ใช้โลหะพลาตินัม <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นตัวตรวจวัดอุณหภูมิด้วยความต้านทาน 2. เพื่อให้มีทักษะในการต่อใช้งานของ RTD ใช้โลหะพลาตินัม 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของความต้านทานออกเอาต์พุตของ RTD ชนิด พลาตินัม 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับรายละเอียดคุณสมบัติของเทอร์มิสเตอร์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหลักการเบื้องต้นตัวตรวจวัดอุณหภูมิด้วยความต้านทานได้ 2. ระบุหลักการเบื้องต้นของเทอร์มิสเตอร์ได้ 3. สรุปความ RTD ที่ผลิตมาใช้งานได้ 4. เปรียบเทียบชนิดของเทอร์มิสเตอร์ได้ 5. รวบรวมรูปแบบของตัวตรวจวัดอุณหภูมิด้วยความต้านทานได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. สังเกตการณ์ใช้โลหะพลาตินัมทำ RTD ได้ 7. ฝึกต่อใช้งานของ RTD ใช้โลหะพลาตินัมได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. ชี้แจงความต้านทานออกเอาต์พุตของ RTD ชนิดพลาตินัมได้ 9. จัดลำดับสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของเทอร์มิสเตอร์ได้ 10. จำแนกรายละเอียดคุณสมบัติของเทอร์มิสเตอร์ได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. มีความรอบรู้และรอบคอบใช้งานของ RTD ใช้โลหะพลาตินัมได้

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 8 ทราบสดีวเซอร์ทำงานด้วยแสง</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> นำ LRD และโฟโตไดโอดใช้งาน <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับแสงและแหล่งกำเนิดแสง เพื่อให้มีทักษะในการนำ LRD และโฟโตไดโอดใช้งาน เพื่อให้เห็นคุณค่าของคุณสมบัติของ LDR เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับทราบสดีวเซอร์ทำงานด้วยแสง <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายแสงและแหล่งกำเนิดแสงได้ ยกตัวอย่างตัวต้านทานเปลี่ยนค่าตามแสงได้ บรรยายโฟโตไดโอดได้ สรุปความโฟโตทรานซิสเตอร์และการทำงานของโฟโตทรานซิสเตอร์ได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> ทดลองนำ LDR ไปใช้งานได้ สังเกตเซลล์แสงอาทิตย์และเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> ชี้แจงคุณสมบัติของ LDR ได้ นำโฟโตไดโอดไปใช้งานได้ ยอมรับโฟโตคาร์ลิ่งตันได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> มีระมัดระวัง รอบคอบในการนำ LRD และโฟโตไดโอดใช้งาน

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 9 ทรานสดีเซอร์-เซ็นเซอร์ คลื่นเสียง คว้น ความร้อน ก๊าซ</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้งานทรานสดีเซอร์และเซ็นเซอร์คลื่นเสียง คว้น ความร้อน ก๊าซ <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับคลื่นเสียง 2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้งานทรานสดีเซอร์และเซ็นเซอร์คลื่นเสียง คว้น ความร้อน ก๊าซ 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของเซ็นเซอร์ป้องกันอัคคีภัย 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับสัมผัสเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซรั่ว <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายคลื่นเสียงได้ 2. สรุปความคลื่นเหนือเสียงได้ 3. ลงความคิดเห็นเกี่ยวกับทรานสดีเซอร์คลื่นเหนือเสียงได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. สังเกตเซ็นเซอร์ป้องกันอัคคีภัยได้ 5. สัมผัสเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซรั่วได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ชี้แจงการทำงานของคลื่นเหนือเสียงได้ 7. แสวงหาการกำเนิดคลื่นเหนือเสียงได้ 8. ประยุกต์ใช้งานคลื่นเหนือเสียงได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. มีภูมิคุ้มกันที่ดีเกี่ยวกับทรานสดีเซอร์-เซ็นเซอร์คลื่นเสียง คว้น ความร้อน ก๊าซ

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 10 อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดวงจร</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดวงจร <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมวงจร 2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดวงจร 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของสวิตซ์ทำงานด้วยมือและสวิตซ์ทำงานด้วยกลไก 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายอุปกรณ์ควบคุมวงจรได้ 2. เปรียบเทียบสวิตซ์ทำงานด้วยมือและสวิตซ์ทำงานด้วยกลไกได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. สังเกตสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ยอมรับสวิตซ์ทำงานด้วยสนามแม่เหล็กได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. มีความละเอียดรอบคอบในการใช้อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดวงจร

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 11 การควบคุมความเร็วและทิศทางมอเตอร์</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ควบคุมความเร็วและทิศทางมอเตอร์ <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับมอเตอร์และชนิดมอเตอร์ 2. เพื่อให้มีทักษะในการควบคุมความเร็วและทิศทางมอเตอร์ 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าของวงจรบริดจ์ควบคุมอาร์เมเจอร์ 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับหลักการทำงานของสเตปเปอร์มอเตอร์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายมอเตอร์และชนิดมอเตอร์ได้ 2. ขยายความการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ได้ 3. เปรียบเทียบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ทดลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ได้ 5. สาธิตการควบคุมสเตปเปอร์มอเตอร์ทำงานได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ยอมรับวงจรบริดจ์ควบคุมอาร์เมเจอร์ได้ 7. ชี้แจงสเตปเปอร์มอเตอร์ได้ 8. ติดตามหลักการทำงานของสเตปเปอร์มอเตอร์ได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. มีภูมิคุ้มกันที่ดีเกี่ยวกับการควบคุมความเร็วและทิศทางมอเตอร์ได้

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>บทที่ 12 การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง</p>	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับวงจรเรียงกระแสแบบต่างๆ 2. เพื่อให้มีทักษะในการควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง 3. เพื่อให้เห็นคุณค่าวงจรเรียงกระแสแบบต่างๆ 4. เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายวงจรเรียงกระแสแบบต่างๆ ได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ทดลองควบคุมกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. จำแนกวงจรเรียงกระแสแบบต่างๆ ได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. มีความรอบรู้ในการควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรงได้

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
บทที่ 13 เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่	<p>สมรรถนะ</p> <ol style="list-style-type: none"> ใช้เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่ <p>จุดประสงค์ทั่วไป</p> <ol style="list-style-type: none"> เพื่อให้รู้และเข้าใจเกี่ยวกับตัวรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้น เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่ เพื่อให้เห็นคุณค่าของชนิดตัวรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้น เพื่อมีจิตสำนึกที่ดีเกี่ยวกับพื้นฐานตัวรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้น <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> อธิบายตัวรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้นได้ รวบรวมพื้นฐานตัวรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้นได้ สรุปความไอซีรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้นชนิด 3 ขาได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> สาธิตการควบคุมรอบการทำงานได้ ทดลองใช้ไอซีรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้นชนิด 3 ขาได้ สังเกตไอซีรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้นเบอร์ 723 ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> จำแนกชนิดตัวรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้นได้ เลือกตัวรักษาระดับแรงดันคงที่มาใช้งานได้ ชี้แจงวงจรป้องกันภายในตัวไอซีรักษาระดับคงที่แบบเชิงเส้น

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

10. มีความระมัดระวังในการใช้งานเครื่องจ่าย
แรงดันไฟฟ้าคงที่ได้

รายชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้

หน่วยการสอน/การเรียนรู้ วิชา เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ รหัส 1030-5002 คาบ/สัปดาห์ 4 คาบ รวม 72 คาบ			
หน่วยที่	ชื่อหน่วย ทฤษฎี	จำนวนคาบ	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ทรานสดิวเซอร์	2	6
2	สเตรนเกจ	2	2
3	ทรานสดิวเซอร์ชนิดหม้อแปลงแสดงความแตกต่าง	1	6
4	ทรานสดิวเซอร์ชนิดความเหนียวนำและชนิดความจุ	2	6
5	ทรานสดิวเซอร์ชนิดความดัน	1	6
6	เทอร์โมคัปเปิล ทรานสดิวเซอร์	2	2
7	ตัวตรวจจับอุณหภูมิด้วยความต้านทานและเทอร์มิสเตอร์	2	2
8	ทรานสดิวเซอร์ทำงานด้วยแสง	1	6
9	ทรานสดิวเซอร์-เซ็นเซอร์คลื่นเสียง คว้น ความร้อน ก๊าซ	2	2
10	อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดวงจร	1	6
11	การควบคุมความเร็วและทิศทางมอเตอร์	1	3
12	การควบคุมกำลังไฟฟ้ากระแสตรง	1	3
13	เครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้าคงที่	2	2
รวม		72	