



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๑๐๑๑๑๔๑๔ วิชา เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

อาจารย์ สมศักดิ์ แสนเมือง

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเล่มนี้เป็นการจัดทำแผนการสอนที่มุ่งเน้นการให้ความรู้ในภาคทฤษฎีและการฝึกทักษะในภาคปฏิบัติให้เกิดขึ้นกับนักเรียนให้มากที่สุด โดยกำหนดให้มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในแผนการสอน เพื่อให้ นักเรียน มีความสามารถตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้ง ๓ ด้านประกอบด้วย ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย

แผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้นเล่มนี้ได้แบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ออกเป็น ๑๐ หน่วย ประกอบด้วย หน่วยที่ ๑ นิยามของการวัด พื้นฐานการวัด และวัตถุประสงค์ของการวัด หน่วยที่ ๒ อุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสง ตำแหน่งและวิธีการติดตั้งของตัวตรวจรู้ หน่วยที่ ๓ อุปกรณ์ตรวจรู้ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ หน่วยที่ ๔ อุปกรณ์ตรวจรู้ ความเครียดและน้ำหนัก หน่วยที่ ๕ การส่งสัญญาณและการแปลงสถานะสัญญาณ หน่วยที่ ๖ ความดัน อุปกรณ์ตรวจรู้ความดันและอุปกรณ์แปลงความดัน หน่วยที่ ๗ อุณหภูมิและอุปกรณ์ตรวจรู้อุณหภูมิ หน่วยที่ ๘ การไหลและอุปกรณ์ตรวจรู้การไหล หน่วยที่ ๙ ระดับและอุปกรณ์ตรวจรู้ระดับ หน่วยที่ ๑๐ ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ และอุปกรณ์ตรวจรู้

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชานี้ ผู้จัดทำได้ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจและเวลาในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจแบบพอเพียง

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้วิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุมเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อย และหากมีข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำขอรับคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นต่อไป

นายสมศักดิ์ แสนเมือง
สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ ๑. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

๑. รหัสและชื่อรายวิชา	๑๐๑๑๑๔๑๔ เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น
๒. จำนวนหน่วยกิต	๒ (๑-๓-๓) หน่วยกิต
๓. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา	๓.๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ๓.๒ ประเภทของรายวิชา วิชาชีพเลือก
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ สมศักดิ์ แสนเมือง
๕. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ ๑ ระดับชั้น ปวช. ๒
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)	- ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน	- ไม่มี
๘. สถานที่เรียน	ห้อง ๕๒๐๔ สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด	๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๑

๑.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา ๑๐๑๑๔๑๔

วิชา เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น

จำนวน ๒ (๑-๓-๑) หน่วยกิต

ชั้น ปวช.๒

สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
<p>หน่วยการสอนที่ ๑. ชื่อหน่วยการสอน นิยามของการวัด พื้นฐานการวัด และวัตถุประสงค์ของการวัด</p>	<ol style="list-style-type: none">อธิบายความหมาย และหลักการพื้นฐานของการวัดได้อย่างถูกต้องอธิบายวัตถุประสงค์ของการวัด และรูปแบบของการวัดได้อย่างถูกต้องอธิบายระบบหน่วยของการวัดและการแปลงหน่วยในระบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้องบอกความหมาย และหลักการพื้นฐานของการวัดได้อย่างถูกต้องบอกวัตถุประสงค์ของการวัด และรูปแบบของการวัดได้อย่างถูกต้องบอกระบบหน่วยของการวัดและแปลงหน่วยในระบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
<p>หน่วยการสอนที่ ๒. ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสง ตำแหน่งและวิธีการติดตั้งของตัวตรวจรู้</p>	<ol style="list-style-type: none">อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์

	<p>๔. อธิบายโครงสร้างและหลักการท างานของ อุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสงแต่ละชนิดได้ได้อย่าง ถูกต้อง</p> <p>๕. อธิบายวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสงได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>๖. อธิบายแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ร่วมกับตัวตรวจรู้ทาง แสงแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๗. นำเอาอุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสงไปประยุกต์ใช้งาน ได้เหมาะสม</p> <p>๘. ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสงได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม</p> <p>๙. บอกแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ร่วมกับตัวตรวจรู้ทาง แสงแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๑๐. หาความเร็วในการเคลื่อนที่ผ่านตัวตรวจรู้ทางแสง ของวัตถุได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๑๑. หาค่าสัญญาณไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุตของตัวตรวจ รู้แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๑๒. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงาน ได้ถูกต้องและใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความ รับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความ อดทน แบ่งปัน)</p> <p>๑๓. ปฏิบัติงาน ได้ถูกต้อง และส าเร็จภายในเวลา ที่ก าหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความ สนใจใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ะมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๓. ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและ การเคลื่อนที่</p>	<p>๑. อธิบายหลักการท างานและลักษณะสมบัติของ อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และ ทรานสดิวเซอร์</p> <p>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p>

	<ol style="list-style-type: none"> ๔. อธิบายความหมายของการตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง ๕. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานพื้นฐานของอุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง ๖. เข้าใจโครงสร้างและหลักการใช้งานของอุปกรณ์เข้ารหัสอย่างถูกต้อง ๗. แยกประเภทของอุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ๘. นำเอาอุปกรณ์ตรวจรู้แต่ละชนิดไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ๙. หาค่าสัญญาณไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุตของตัวตรวจรู้แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง ๑๐. แยกประเภทอุปกรณ์เข้ารหัสที่แตกต่างกันแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง ๑๑. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้ถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน) ๑๒. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ะมัดระวัง)
<p>หน่วยการสอนที่ ๔. ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ ความเครียดและน้ำหนัก</p>	<ol style="list-style-type: none"> ๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๔. อธิบายลักษณะของความเค้นที่มีผลทำให้เกิดความเครียดกับวัสดุได้อย่างถูกต้อง

	<p>๕. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ ตรวจรู้ความเครียดได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๖. อธิบายเงื่อนไขและองค์ประกอบต่างๆ ในการ ติดตั้งใช้งานสเตรนเกจได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๗. วิเคราะห์ค่าตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ค่าความเครียดของวัสดุได้ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๘. นำสเตรนเกจไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๙. การติดตั้งใช้งานสเตรนเกจได้อย่างเหมาะสม</p> <p>๑๐. เลือกใช้อุปกรณ์ตรวจรู้ความเครียดให้เหมาะสมกับ โหลดมากที่สุด</p> <p>๑๑. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับ งาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความ ประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</p> <p>๑๒. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จ ภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๕. ชื่อหน่วยการสอน การส่งสัญญาณ และการแปลงสถานะ สัญญาณ <input type="checkbox"/></p>	<p>๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของ อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และ ทรานสดิวเซอร์</p> <p>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๔. อธิบายความหมายของการจัดระดับเงื่อนไขของ สัญญาณที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจรู้ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๕. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตและเอาต์พุต ของอุปกรณ์ตรวจรู้ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๖. หาค่าสัญญาณไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุตจากวงจรส เตรนเกจได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๗. นำเอาสัญญาณที่ได้จากเอาต์พุตของสเตรนเกจไป ใช้งานกับอุปกรณ์ที่ต่อรวมได้อย่างเหมาะสม</p>

	<p>๘. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</p> <p>๙. ปฏิบัติงาน ได้อย่างถูกต้อง และส เร็วภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจ ใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๖. ชื่อหน่วยการสอน ความดัน อุปกรณ์ตรวจรู้ความดัน และอุปกรณ์แปลงความดัน</p>	<p>๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์ เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๔. อธิบายรูปแบบของความดัน และระดับของความดันที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๕. อธิบายโครงสร้างทางกายภาพของอุปกรณ์ตรวจรู้ความดัน ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๖. อธิบายหลักการแปลงค่าความดันพื้นฐาน ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๗. อธิบายโครงสร้างและหลักการทางานของอุปกรณ์แปลงความดันแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๘. แบ่งประเภทของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจรู้ความดันในระดับต่างๆ กัน ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๙. ประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ตรวจรู้และอุปกรณ์แปลงความดันให้เหมาะสมกับรูปแบบและระดับของความดัน ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๑๐. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</p>

	<p>๑๑. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๗. ชื่อหน่วยการสอน อุนหภูมิและ อุปกรณ์ตรวจรู้อุนหภูมิ</p>	<ol style="list-style-type: none"> ๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๔. อธิบายระบบหน่วยของอุนหภูมิและแปลงหน่วยในระบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ๕. อธิบายหลักการพื้นฐานของการตรวจรู้อุนหภูมิได้ อย่างถูกต้อง ๖. อธิบายความแตกต่างและเปรียบเทียบหลักการตรวจรู้อุนหภูมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง ๗. อธิบายโครงสร้างทางกายภาพของอุปกรณ์ตรวจรู้ อุนหภูมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง ๘. อธิบายหลักการทางานพื้นฐานของอุปกรณ์ตรวจรู้ อุนหภูมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง ๙. อธิบายอธิบายโครงสร้างทางกายภาพของอุปกรณ์ ตรวจรู้อุนหภูมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง ๑๐. อธิบายหลักการทางานพื้นฐานของอุปกรณ์ตรวจรู้ อุนหภูมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง ๑๑. อธิบายหลักและวิธีการกำเนิดกระแสและแรงดัน ของเทอร์โมคัปเปิล ได้อย่างถูกต้อง ๑๒. ประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ตรวจรู้อุนหภูมิให้ เหมาะสมกับย่านของอุนหภูมิและถูกต้องตาม มาตรฐาน ๑๓. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับ งาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความ ประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)

	<p>๑๔. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจ ใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๘. ชื่อหน่วยการสอน การไหล และ อุปกรณ์ตรวจรู้การไหล</p>	<ol style="list-style-type: none"> ๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๔. อธิบายรูปแบบการไหลและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีผลต่อการไหลได้อย่างถูกต้อง ๕. อธิบายหลักการพื้นฐานสำหรับการตรวจรู้การไหลได้อย่างถูกต้อง ๖. อธิบายหลักการทางานของอุปกรณ์ตรวจรู้การไหลแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง ๗. นำอุปกรณ์ตรวจรู้การไหลไปใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของของไหลและรูปแบบของการไหล ๘. เปรียบความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) ๙. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจ ใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
<p>หน่วยการสอนที่ ๙. ชื่อหน่วยการสอน ระดับ และ อุปกรณ์ตรวจรู้ระดับ</p>	<ol style="list-style-type: none"> ๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๔. อธิบายรูปแบบของการตรวจรู้ระดับได้อย่างถูกต้อง

	<ul style="list-style-type: none"> ๕. อธิบายหลักการพื้นฐานสำหรับการตรวจรู้ระดับได้อย่างถูกต้อง ๖. อธิบายหลักการพื้นฐานของอุปกรณ์ตรวจรู้ระดับแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง ๗. นำอุปกรณ์ตรวจรู้ระดับไปใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของระดับที่เป็นของแข็งและของเหลวได้ ๘. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน) ๙. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจ ใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)
<p>หน่วยการสอนที่ ๑๐. ชื่อหน่วยการสอน ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ และอุปกรณ์ตรวจรู้ <input type="checkbox"/></p>	<ul style="list-style-type: none"> ๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ๔. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะได้อย่างถูกต้อง ๕. วิเคราะห์ค่าตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความหนาแน่นได้อย่างถูกต้อง ๖. อธิบายหลักการทางานพื้นฐานและโครงสร้างทางกายภาพของอุปกรณ์ตรวจรู้ความหนาแน่น และความถ่วงจำเพาะได้อย่างถูกต้อง ๗. นำอุปกรณ์ตรวจรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ๘. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

	<p>และคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความ ประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</p> <p>๕. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่ กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจ ใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</p>
--	---

๑.๓ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ผล ๕ มิติ / นโยบาย ๓ D และ ๑๑ ดี ๑๑ เก่ง
 รหัส ๑๐๑๑๔๑๔ วิชา เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น หน่วยกิต ๒ (๑-๓-๓)
 ระดับชั้น ปวช. สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(๕๐)	ลำดับความสำคัญ
	๓ หัวง			๒ เงื่อนไข								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(๕)	มีเหตุผล(๕)	มีภูมิคุ้มกัน(๕)	รอบรู้(๕)	รอบคอบ(๕)	ระมัดระวัง(๕)	ซื่อสัตย์สุจริต(๕)	ขยันอดทน(๕)	มีสติปัญญา(๕)	แบ่งปัน(๕)		
หน่วยการสอนที่ ๑ ชื่อหน่วยการสอน นิยามของการ วัด พื้นฐานการวัด และวัตถุประสงค์ ของการวัด	๔	๕	๑	๔	๔	๔	๕	๔	๔	๕	๔๒	
หน่วยการสอนที่ ๒ ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ ทางแสง ตำแหน่งและวิธีการติดตั้งของ ตัวตรวจรู้	๕	๕	๔	๔	๕	๔	๔	๔	๕	๕	๔๕	
หน่วยการสอนที่ ๓ ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่	๑	๔	๕	๑	๔	๕	๔	๕	๔	๔	๔๑	
หน่วยการสอนที่ ๔ ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ ความเครียดและน้ำหนัก	๑	๔	๕	๑	๔	๕	๔	๕	๔	๔	๔๑	
หน่วยการสอนที่ ๕ ชื่อหน่วยการสอน การส่งสัญญาณ และการแปลงสถานะสัญญาณ	๕	๕	๔	๔	๕	๔	๔	๔	๕	๕	๔๕	

หมวดที่ ๒. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

<p>๑. จุดประสงค์รายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. เข้าใจในการใช้เครื่องมือวัดและเครื่องควบคุมในงานอุตสาหกรรมเบื้องต้น ๒. มีทักษะเกี่ยวกับการวัดและควบคุม ปรับแต่ง ปรับตั้งค่าการวัดและควบคุมกระบวนการงานต่าง ๆ ๓. มีเจตคติและกิริยาที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ
<p>๒. มาตรฐานรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของกระบวนการทางอุตสาหกรรม เครื่องมือวัด และเครื่องควบคุมงานอุตสาหกรรม ๒. วัดและทดสอบเครื่องมือวัดและเครื่องควบคุม ๓. ปรับ ตั้งค่า ใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและเครื่อง
<p>๓. คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ศึกษาและปฏิบัติสัญลักษณ์หลักการทำงาน โครงสร้างของเครื่องวัดที่มีฟังก์ชันการตอบสนองแบบปิด-เปิด ในการวัดอุณหภูมิวัดความดัน วัดอัตราการไหลและวัดระดับ สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในงานวัดและควบคุม ระบบสัญญาณมาตรฐาน การเปลี่ยนแปลงรูปแบบและการส่งสัญญาณ หลักการควบคุมและการทำงานของ เครื่องควบคุมกระบวนการเบื้องต้น การปรับแต่งย่านวัดและควบคุมกระบวนการ</p>

หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

๑. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย ๑๘ ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน ๕๔ ชั่วโมง	การศึกษาด້วยตนเอง ๕๔ ชั่วโมง
๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล ๒ ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ ๔. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม
๑.๑ คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา ๑. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ๒. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ ๓. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ๔.กล้าแสดงความคิดเห็น ๕. มีน้ำใจกับ เพื่อนร่วมห้องและมีความสามัคคีในหมู่คณะ
๑.๒ วิธีการสอน แจ้งเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหา การเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนนในส่วนต่าง ๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษา ทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ทำการทดลอง และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้
๑.๓ วิธีการประเมินผล ๑. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม ๒. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนการปฏิบัติงาน ๓. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์
บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักความพอประมาณ เตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์สอดคล้องกับ งานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด หลักความมีเหตุผล ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล หลักการมีภูมิคุ้มกัน ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างภาคภูมิใจและสามารถประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน เงื่อนไขความรู้ ศึกษาทฤษฎี และปฏิบัติการให้มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา ปฏิบัติจริง เงื่อนไขคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่การงานของตนเอง สังคมส่วนร่วม และประเทศชาติ <input type="checkbox"/>

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

- มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายได้ถึงหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหารายวิชา
- สามารถพัฒนาทักษะการใช้งาน หรือการฝึกปฏิบัติ
- สามารถวิเคราะห์ความต้องการ นำไปประยุกต์ได้
- สามารถศึกษา ค้นคว้า ติดตามการเปลี่ยนแปลงและ นำไปพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

๒.๒ วิธีการสอน

- ใช้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นหลักทางทฤษฎีและการปฏิบัติการเขียนการอ่าน เขียน ทดลองปฏิบัติ ประยุกต์การใช้งานได้
- เน้นการเรียนรู้และการแก้ปัญหาด้วยการฝึกปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนอกชั้นเรียน การอภิปรายหน้าชั้นเรียน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
- การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสื่อการเรียนรู้ต่างๆ

๒.๓ วิธีการประเมินผล

- การทดสอบย่อย หรือการทดสอบปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- ประเมินจากชิ้นงาน รายงาน ที่นักศึกษาจัดทำ
- ประเมินจากการนำเสนอรายงาน และการซักถามของนักศึกษาในชั้นเรียน
- สังเกตพฤติกรรมและประเมินความเข้าใจในเนื้อหาของนักศึกษาจากการถาม-ตอบของนักศึกษาในชั้นเรียน

๓. ทักษะทางปัญญา

๓.๑ ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- มอบหมายงานหรือกรณีศึกษาที่ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์และแก้ไขปัญหา
- การศึกษาค้นคว้าการเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน

๓.๒ วิธีการสอน

- ประเมินผลจากกรณีศึกษาและงานที่มอบหมาย
- ประเมินผลจากรายงาน การนำเสนอผลงานและการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

๓.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้ภาษาได้ถูกต้องเหมาะสมกับเวลาและสถานที่
- ให้ความร่วมมือที่ดีและช่วยเหลือในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ทั้งในบทบาทของผู้นำและผู้ตาม
- สามารถใช้ความรู้ในการช่วยเหลือกิจกรรมทางสังคม
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- มีการพัฒนาตนเองและเรียนรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง

๔.๒ วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมแบบบุคคลและแบบกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้มีมนุษยสัมพันธ์ร่วมกัน
- กำหนดการทำงานกลุ่ม โดยให้หมุนเวียนการเป็นผู้นำ การเป็นสมาชิกกลุ่มและผลัดกันเป็นผู้รายงาน
- ปลุกฝังนักศึกษาให้เข้าร่วมกิจกรรมของคณะ หรือมหาวิทยาลัยเพื่อส่งเสริมการอยู่ร่วมกันในสังคม
- ใช้วิธีการสอนแบบเปิด โอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น เคารพสิทธิ และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

๔.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากการนำเสนอรายงานบุคคลและรายงานกลุ่ม
- สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา
- ประเมินพฤติกรรมภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
- ประเมินจากผลงานการอภิปรายและเสวนา

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา

- มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- สามารถใช้ภาษาพูดและภาษาเขียน และเลือกรูปแบบการสื่อสารและนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้ ติดตามข้อมูลข่าวสาร ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี สืบค้นข้อมูลอย่างเป็นระบบ และถ่ายทอดสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๕.๒ วิธีการสอน

- ส่งเสริมให้มีการตัดสินใจบนข้อมูลเชิงตัวเลข
- มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้น
- การใช้ศักยภาพทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย
- ส่งเสริมการค้นคว้า เรียบเรียงข้อมูลและนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้อง และให้ความสำคัญในการ

อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล

๕.๓ วิธีการประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรมนักศึกษาด้านความมีเหตุผลและมีการบันทึกเป็นระยะ
- ประเมินจากผลงานและการนำเสนอผลงาน

หมวดที่ ๕. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

๕.๑ แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑	หน่วยที่ ๑ นิยามของการวัด พื้นฐานการวัด และวัตถุประสงค์ของการวัด	๔	-	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทำแบบฝึกหัด	
๒	หน่วยที่ ๒ อุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสง ตำแหน่งและวิธีการติดตั้งของตัวตรวจรู้	๒	๒	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๓-๔	หน่วยที่ ๓ อุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๕-๖	หน่วยที่ ๔ อุปกรณ์ตรวจรู้ความเครียดและน้ำหนัก	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๗-๘	หน่วยที่ ๕ การส่งสัญญาณและการแปลงสถานะสัญญาณ	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๙-๑๐	หน่วยที่ ๖ ความดัน อุปกรณ์ตรวจรู้ความดันและอุปกรณ์แปลงความดัน	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๑๑-๑๒	หน่วยที่ ๗ อุณหภูมิและอุปกรณ์ตรวจรู้อุณหภูมิ	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๑๓-๑๔	หน่วยที่ ๘ การไหล และอุปกรณ์ตรวจรู้การไหล	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๑๕-๑๖	หน่วยที่ ๙ ระดับ และอุปกรณ์ตรวจรู้ระดับ	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๑๗-๑๘	หน่วยที่ ๑๐ ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ และอุปกรณ์ตรวจรู้	๒	๖	- บรรยายโดยใช้สไลด์ - นักศึกษาทดสอบปฏิบัติ	
๑๙	สอบปลายภาค				

๕.๒ แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิริยามารยาท การเข้าชั้นเรียน การแต่งกาย)	๑-๑๘	๒๐ %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบย่อย)	๑-๑๘	๕๐ %
สอบทฤษฎีปลายภาค	๑๙	๓๐ %

หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๖.๑ หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

ผศ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร, นิวมติศาสตร์และไฮดรอลิกส์, วังอักษร, ๒๕๕๕

สมนึก คำนุ้ย, งานนิวมติศาสตร์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น, บริษัท พัฒนาวิชาการ (๒๕๓๕) จำกัด, ๒๕๕๕

รศ. อำพล ชื่นตรง, งานนิวมติศาสตร์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น, ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, ๒๕๕๖

๖.๒ หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ