



# แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๑๐๑๑๑๔๑๔ วิชา เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

อาจารย์ สมศักดิ์ แสนเมือง

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เล่มนี้เป็นการจัดทำแผนการสอนที่มุ่งเน้น การให้ความรู้ในภาคทฤษฎีและ การฝึกทักษะในภาคปฏิบัติให้เกิด ขึ้นกับนักเรียนให้มากที่สุดโดยกำหนดให้มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในแผนการสอน เพื่อให้ นักเรียน มีความสามารถตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้ง ๓ ด้านประกอบด้วย ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย

แผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้นเล่มนี้ได้แบ่งเนื้อหาการเรียนรู้ออกเป็น ๑๐ หน่วย ประกอบด้วย หน่วยที่ ๑ นิยามของการวัด พื้นฐานการวัด และวัตถุประสงค์ของการวัด หน่วยที่ ๒ อุปกรณ์ตรวจวัด ทางแสง ตำแหน่งและวิธีการติดตั้งของตัวตรวจวัด หน่วยที่ ๓ อุปกรณ์ตรวจวัด ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ หน่วยที่ ๔ อุปกรณ์ตรวจวัด ความเครียดและน้ำหนักร หน่วยที่ ๕ การส่งสัญญาณและการแปลงสถานะสัญญาณ หน่วยที่ ๖ ความดัน อุปกรณ์ตรวจวัดความดันและอุปกรณ์แปลงความดัน หน่วยที่ ๗ อุณหภูมิและอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ หน่วยที่ ๘ การไหลและอุปกรณ์ตรวจวัดการไหล หน่วยที่ ๙ ระดับและอุปกรณ์ตรวจวัดระดับ หน่วยที่ ๑๐ ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ และอุปกรณ์ตรวจวัด

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชานี้ ผู้จัดทำได้ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจและเวลาในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณผู้ที่สร้างแหล่งความรู้ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ซึ่งเป็น ส่วนสำคัญที่ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้วิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ เป็นที่เรียบร้อย 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 ๒๕๖๒

## ๑.๑ ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา ๑๐๑๑๔๑๔

วิชา เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น

จำนวน ๒ (๑-๓-๓) หน่วยกิต

ชั้น ปวช. ๒

สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย (๕๐)						ด้านทักษะพิสัย(๔๐)	ด้านจิตพิสัย(๒๐)	รวม(๑๐๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (๑๐)	ความเข้าใจ(๑๐)	นำไปใช้(๑๐)	วิเคราะห์(๕)	สังเคราะห์(๕)	ประเมินค่า(๐)					
๑.นิยามของการวัด พื้นฐานการวัด และ วัตถุประสงค์ของการวัด	๑	๑	๑	๑	๑		๕	๑	๑๐		๕
๒.อุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสง ตำแหน่งและ วิธีการติดตั้งของตัวตรวจรู้	๑	๑	๑	๑	๑		๕	๑	๑๐		๕
๓.อุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่	๑	๑	๑	๑	๑		๕	๑	๑๐		๕
๔.อุปกรณ์ตรวจรู้ความเครียดและน้ำหนัก	๒	๒	๒				๓	๑	๑๐		๕
๕.การส่งสัญญาณและการแปลงสถานะ สัญญาณ	๒	๒	๒				๖	๑	๑๐		๕
๖.ความดันอุปกรณ์ตรวจรู้ความดันและ อุปกรณ์แปลงความดัน	๒	๒	๒				๓	๑	๑๐		๕
๗.อุณหภูมิและอุปกรณ์ตรวจรู้อุณหภูมิ	๒	๒	๒				๓	๑	๑๐		๕
๘. การไหล และอุปกรณ์ตรวจรู้การไหล	๒	๒	๒				๓	๑	๑๐		๕
๙. ระดับ และอุปกรณ์ตรวจรู้ระดับ	๒	๒	๒				๓	๑	๑๐		๕
๑๐. ความหนาแน่นความถ่วงจำเพาะ และ อุปกรณ์ตรวจรู้	๒	๒	๒				๓	๑	๑๐		๕
<b>รวมคะแนน</b>	๑๓	๑๓	๑๓	๓	๓		๓๓	๑๐	๑๐๐		๓๒
<b>ลำดับความสำคัญ</b>											

**คำอธิบาย** ๕ หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี ๕ ระดับ คือ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕

## 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"><li>อธิบายความหมาย และหลักการพื้นฐานของการวัดได้อย่างถูกต้อง</li><li>อธิบายวัตถุประสงค์ของการวัด และรูปแบบของการวัดได้อย่างถูกต้อง</li><li>อธิบายระบบหน่วยของการวัดและการแปลงหน่วยในระบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง</li><li>บอกความหมาย และหลักการพื้นฐานของการวัดได้อย่างถูกต้อง</li><li>บอกวัตถุประสงค์ของการวัด และรูปแบบของการวัดได้อย่างถูกต้อง</li><li>บอกระบบหน่วยของการวัดและแปลงหน่วยในระบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง</li><li>เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</li><li>ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</li></ol>
<p>หน่วยการสอนที่ ๒. ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสง ตำแหน่งและวิธีการติดตั้งของตัวตรวจรู้</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li><li>วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li><li>ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li></ol>

	<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 ระมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๓. ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและ การเคลื่อนที่</p>	<p>๑. อธิบายหลักการท างานและลักษณะสมบัติของ อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และ ทรานสดิวเซอร์</p> <p>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p>

	<p>๔. อธิบายความหมายของการตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง</p> <p>๕. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานพื้นฐานของอุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๖. เข้าใจโครงสร้างและหลักการใช้งานของอุปกรณ์เข้ารหัสอย่างถูกต้อง</p> <p>๗. แยกประเภทของอุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p> <p>๘. นำเอาอุปกรณ์ตรวจรู้แต่ละชนิดไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p> <p>๙. หาค่าสัญญาณไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุตของตัวตรวจรู้แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๑๐. แยกประเภทอุปกรณ์เข้ารหัสที่แตกต่างกันแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๑๑. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้ถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</p> <p>๑๒. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ะมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๔. ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ ความเครียดและน้ำหนัก</p>	<p>๑. อธิบายหลักการทำงานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๔. อธิบายลักษณะของความเค้นที่มีผลทำให้เกิดความเครียดกับวัสดุได้อย่างถูกต้อง</p>

	<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</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 เร็งภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (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 ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</p>

	<p>๑๑. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๗. ชื่อหน่วยการสอน อุนहुมิและ อุปกรณ์ตรวจรู้อุนहुมิ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๔. อธิบายระบบหน่วยของอุนहुมิและแปลงหน่วยในระบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๕. อธิบายหลักการพื้นฐานของการตรวจรู้อุนहुมิได้ อย่างถูกต้อง</li> <li>๖. อธิบายความแตกต่างและเปรียบเทียบหลักการตรวจรู้อุนहुมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๗. อธิบายโครงสร้างทางกายภาพของอุปกรณ์ตรวจรู้ อุนहुมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๘. อธิบายหลักการทางานพื้นฐานของอุปกรณ์ตรวจรู้ อุนहुมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๙. อธิบายอธิบายโครงสร้างทางกายภาพของอุปกรณ์ ตรวจรู้อุนहुมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๑๐. อธิบายหลักการทางานพื้นฐานของอุปกรณ์ตรวจรู้ อุนहुมิแต่ละชนิด ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๑๑. อธิบายหลักและวิธีการกำเนิดกระแสและแรงดัน ของเทอร์โมคัปเปิล ได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๑๒. ประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ตรวจรู้อุนहुมิให้ เหมาะสมกับย่านของอุนहुมิและถูกต้องตาม มาตรฐาน</li> <li>๑๓. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับ งาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความ ประหยัด ความ ขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</li> </ol>

	<p>๑๔. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจ ใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๘. ชื่อหน่วยการสอน การไหล และ อุปกรณ์ตรวจรู้การไหล</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๔. อธิบายรูปแบบการไหลและคุณสมบัติทางกายภาพที่มีผลต่อการไหลได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๕. อธิบายหลักการพื้นฐานสำหรับการตรวจรู้การไหลได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๖. อธิบายหลักการทางานของอุปกรณ์ตรวจรู้การไหลแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง</li> <li>๗. นำอุปกรณ์ตรวจรู้การไหลไปใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของของไหลและรูปแบบของการไหล</li> <li>๘. เปรียบความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</li> <li>๙. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ3D (ความสนใจ ใฝ่รู้ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</li> </ol>
<p>หน่วยการสอนที่ ๙. ชื่อหน่วยการสอน ระดับ และ อุปกรณ์ตรวจรู้ระดับ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</li> <li>๔. อธิบายรูปแบบของการตรวจรู้ระดับได้อย่างถูกต้อง</li> </ol>

	<p>๕. อธิบายหลักการพื้นฐานสำหรับการตรวจรู้ระดับได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๖. อธิบายหลักการพื้นฐานของอุปกรณ์ตรวจรู้ระดับแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๗. นำอุปกรณ์ตรวจรู้ระดับไปใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของระดับที่เป็นของแข็งและของเหลวได้</p> <p>๘. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณลักษณะ 3D (ความรับผิดชอบ ความประหยัด ความขยัน ความอดทน แบ่งปัน)</p> <p>๙. ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและคุณลักษณะ 3D (ความสนใจ ใฝ่รู้ ความรอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง)</p>
<p>หน่วยการสอนที่ ๑๐. ชื่อหน่วยการสอน ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ และอุปกรณ์ตรวจรู้</p>	<p>๑. อธิบายหลักการทางานและลักษณะสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๒. วัดและทดสอบอุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๓. ใช้งาน อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์</p> <p>๔. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๕. วิเคราะห์ค่าตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความหนาแน่นได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๖. อธิบายหลักการทางานพื้นฐานและโครงสร้างทางกายภาพของอุปกรณ์ตรวจรู้ความหนาแน่น และความถ่วงจำเพาะได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๗. นำอุปกรณ์ตรวจรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>๘. เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์สอดคล้องกับงาน ได้อย่างถูกต้องและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</p>

	<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 หัว			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 นิยามของการวัด พื้นฐานการวัด และวัตถุประสงค์ของการวัด	๔	๕	๑	๔	๔	๔	๕	๔	๔	๕	๕๒	
หน่วยการสอนที่ ๒ ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ทางแสง ตำแหน่งและวิธีการติดตั้งของตัวตรวจรู้	๕	๕	๔	๔	๕	๔	๔	๔	๕	๕	๕๕	
หน่วยการสอนที่ ๓ ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนที่	๑	๔	๕	๑	๔	๕	๔	๕	๔	๔	๕๑	
หน่วยการสอนที่ ๔ ชื่อหน่วยการสอน อุปกรณ์ตรวจรู้ความเครียดและน้ำหนัก	๑	๔	๕	๑	๔	๕	๔	๕	๔	๔	๕๑	
หน่วยการสอนที่ ๕ ชื่อหน่วยการสอน การส่งสัญญาณและการแปลงสถานะสัญญาณ	๕	๕	๔	๔	๕	๔	๔	๔	๕	๕	๕๕	



## หมวดที่ ๒. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

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

## หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

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



## หมวดที่ ๔. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

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

- สังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านความมีเหตุผลและมีการบันทึกเป็นระยะ
- ประเมินจากผลงานและการนำเสนอผลงาน

หมวดที่ ๕. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

๕.๑ แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑	หน่วยที่ ๑ นิยามของการวัด พื้นฐานการวัด และวัดคุณสมบัติของการวัด	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 (กิจยามารยาท การเข้าชั้นเรียน การแต่งกาย)	๑-๑๘	๒๐ %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบย่อย)	๑-๑๘	๕๐ %
สอบทฤษฎีปลายภาค	๑๕	๓๐ %

### หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p>๖.๑ หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</p> <p>พรจิต ประทุมสุวรรณ, เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม :เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์, เรือนแก้วการพิมพ์, ๒๕๔๑</p> <p>สมศักดิ์ กิระดิวุฒิเศรษฐ์, หลักการและการใช้งานเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), ๒๕๔๑</p> <p>รศ.ดร. วรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์, การวัดและควบคุมกระบวนการ, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), ๒๕๕๐</p>
<p>๖.๒ หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ</p>