



**แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

**รหัส 2011-1202 วิชา เครื่องวัดไฟฟ้า
(Electrical Instrument)**

**หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม**

**จัดทำโดย
อาจารย์ คจรศักดิ์ สิงห์ตันต์
สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง**

**คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม**

คำนำ

วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า รหัสวิชา 2011-1202 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2559 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ จัดอยู่ในหมวดวิชาเครื่องวัด วิชาชีพสาขางาน ผู้จัดทำได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 10 หน่วยการเรียนรู้ ได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่ มุ่งเน้นสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated) ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐาน รายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียนมุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ และส่วนที่เป็นทักษะประสบการณ์ เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer) เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชี้แนะ (Teacher Roles) จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัด ห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน ฝึกความใจกว้าง (Grouping) มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอนความสามารถที่นำไปทำงานได้ (Competency) สอนความรัก ความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) เป้าหมายอาชีพอันยังประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life) เหนือสิ่งอื่นใดเป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณและวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของ ประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการ วิเคราะห์หน้าที่การทำงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ

ขอขอบคุณ ท่านอาจารย์ผู้สอน ผู้ประสาทวิชาความรู้ เอกสาร หนังสือ สื่ออินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ตลอดจนนักศึกษา คณะครู-อาจารย์ ทุกท่านที่ร่วมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ร่วมกัน ณ โอกาสนี้

คงศักดิ์ สิงห์ตันต์
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

| |
|--|
| 1.รหัสและชื่อรายวิชา 2011-1202 วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า (Electrical Instrument) |
| 2.จำนวนหน่วยกิต 3(2-3-5) 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |
| 3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 3.2 ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม |
| 4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ คจรศักดิ์ สิงห์นต์ |
| 5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้นปีที่ 1 |
| 6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) วิชาเครื่องวัดและวงจรไฟฟ้า |
| 7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน วิชาวงจรไฟฟ้า |
| 8.สถานที่เรียน ห้อง 5205 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| 9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด - |

1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 2011-1202 วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า จำนวน 3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

| ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้ พฤติกรรมกรเรียนรู้ | ด้านพุทธิพิสัย | | | | | | ด้านทักษะพิสัย(5) | ด้านจิตพิสัย(5) | รวม(40) | ลำดับความสำคัญ | จำนวนชั่วโมง |
|---|----------------|---------------|------------|--------------|---------------|---------------|-------------------|-----------------|---------|----------------|--------------|
| | ความรู้(5) | ความเข้าใจ(5) | นำไปใช้(5) | วิเคราะห์(5) | สังเคราะห์(5) | ประเมินค่า(5) | | | | | |
| 1. ความรู้ทั่วไปของการวัดและเครื่องมือวัดไฟฟ้า | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 38 | 4 | 10 |
| 2. เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 10 |
| 3. เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 10 |
| 4. โอห์มมิเตอร์ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 10 |
| 5. เครื่องวัดไฟฟ้ากำลัง | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 5 |
| 6. เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะงาน | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 10 |
| 7. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 5 |
| 8. เครื่องกำเนิดสัญญาณ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 10 |
| 9. ออสซิลโลสโคป | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 10 |
| 10. เรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องวัดไฟฟ้า | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 39 | 4 | 10 |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| รวมคะแนน | 50 | 50 | 50 | 50 | 49 | 40 | 50 | 50 | 389 | 40 | 90 |
| ลำดับความสำคัญ | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | |

คำอธิบาย 5 หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี 5 ระดับ คือ 1, 2, 3, 4, 5

1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 2011-1202 วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า

จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 5 ชั่วโมง รวม 90 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

| หน่วยการสอน | สมรรถนะการเรียนรู้ |
|---|--|
| หน่วยการสอนที่ 1 ความรู้ทั่วไปของการวัดและเครื่องมือวัดไฟฟ้า | <ol style="list-style-type: none">1. บอกชื่อ สัญลักษณ์ และตัวคูณของหน่วยวัดพื้นฐานได้อย่างละเอียด2. แปลงหน่วยวัดความต้านทาน แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง3. อธิบายคุณสมบัติ การป้องกันผลกระทบต่างๆ ที่เกิดต่อการวัดและเครื่องมือวัดได้4. ระบุข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้อย่างละเอียดถูกต้อง5. อธิบายการวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |
| หน่วยการสอนที่ 2 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรง | <ol style="list-style-type: none">1. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของเครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรงชนิดต่างๆ ได้อย่างละเอียดถูกต้อง2. อธิบายวิธีการขยายย่านวัดและการคำนวณของแอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้อย่างละเอียดถูกต้อง3. บอกผลกระทบจากการต่อเครื่องมือวัดไฟฟ้าได้อย่างละเอียด4. เลือกการใช้เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |
| หน่วยการสอนที่ 3 เครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับ | <ol style="list-style-type: none">1. อธิบายหน้าที่และส่วนประกอบของเครื่องวัดไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างละเอียดถูกต้องครบถ้วน2. ระบุคุณลักษณะการใช้งานเฉพาะของเครื่องมือวัดไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างถูกต้อง |

| | |
|---|---|
| | <p>3. เลือกใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้ากระแสสลับตามที่กำหนดให้ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> |
| <p>หน่วยการสอนที่ 4 โอห์มมิเตอร์</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายคุณลักษณะเฉพาะของโอห์มมิเตอร์แบบอนุกรมและแบบขนานได้อย่างถูกต้อง 2. ระบุการทำงานของโอห์มมิเตอร์แบบอนุกรมและแบบขนานได้อย่างถูกต้อง 3. คำนวณอัตราการบ่าเบนของสเกลจากโอห์มมิเตอร์แบบอนุกรมได้ 4. คำนวณหาค่าความต้านทานที่ต้องการทราบค่า R_x จากโอห์มมิเตอร์แบบขนานได้อย่างถูกต้อง |
| <p>หน่วยการสอนที่ 5 เครื่องวัดไฟฟ้ากำลัง</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุกำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้ 2. สาธิต และอ่านค่ากำลังไฟฟ้าจากวัตต์มิเตอร์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ 3. อธิบายโครงสร้างของเพาเวอร์แฟกเตอร์มิเตอร์ 1 เฟสได้ 4. สรุปการใช้งานของวาร์มิเตอร์ และหลักการทำงานของกิโลวัตต์ – ชั่วโมงมิเตอร์ 1 เฟส 2 สายได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |
| <p>หน่วยการสอนที่ 6 เครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะงาน</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุส่วนประกอบ และคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะงานชนิดต่างๆ ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. บอกประโยชน์การใช้งานของเครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะงานชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 3. ระบุควรระวังและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องวัดไฟฟ้าเฉพาะงานอย่างเหมาะสมถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |

| | |
|---|---|
| <p>หน่วยการสอนที่ 7 คิจิตอลมัลติมิเตอร์</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมาย ส่วนประกอบ และการใช้งาน คิจิตอลมัลติมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 2. เปรียบเทียบค่าผิดพลาดระหว่างคิจิตอลมัลติมิเตอร์ และมัลติมิเตอร์แบบใช้เข็มได้อย่างถูกต้อง 3. ระบุย่านการวัดของคิจิตอลมัลติมิเตอร์ได้ 4. ใช้งานคิจิตอลมัลติมิเตอร์เพื่อวัดค่าปริมาณไฟฟ้าต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |
| <p>หน่วยการสอนที่ 8 เครื่องกำเนิดสัญญาณ</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความรู้พื้นฐานของสัญญาณไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ได้ 2. อธิบายการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณแบบหลายคลื่นได้ 3. บอกวิธีใช้งานเครื่องกำเนิดความถี่เสียงได้ 4. อธิบายหลักการใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณพัลส์ได้อย่างถูกต้อง 5. จำแนกความถี่ของเครื่องกำเนิดความถี่วิทยุได้อย่างถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ 6. บอกวิธีการเลือกใช้งานเครื่องกำเนิดสัญญาณกวาด ได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |
| <p>หน่วยการสอนที่ 9 ออสซิลโลสโคป</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนโครงสร้าง และการทำงานของ ออสซิลโลสโคปได้ 2. อธิบายการเกิดภาพบนจอหลอด CRT ได้ 3. บอกความสำคัญและหน้าที่ของโพรบได้ 4. ระบุปุ่มปรับและฟังก์ชันสวิทช์ของออสซิลโลสโคป ได้อย่างถูกต้อง 5. สาระิตการใช้งานของออสซิลโลสโคปได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |

หน่วยการสอนที่ 10

เรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องวัด ไฟฟ้า

1. วัดและทดสอบแม่เหล็กทรานสดิวเซอร์ที่เกี่ยวข้องกับอิมพีแดนซ์ของลำโพง

2. อธิบายผลกระทบต่อสัญญาณรบกวนที่เกี่ยวข้องระบบภาพ ระบบเสียง ระบบสื่อสาร และระบบวงจรไฟฟ้าได้

3. สรุปความไวต่อสัญญาณรบกวน คุณสมบัติของสัญญาณรบกวนและการวัดประสิทธิภาพของการส่งสัญญาณได้

1. อธิบายการลดสัญญาณรบกวนให้กับวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

2. วัดและทดสอบอิมพีแดนซ์ ความถี่บริเวณสายส่งกำลังอย่างถูกต้อง

3. วัดและทดสอบอิมพีแดนซ์ ความถี่สูงของวงจรบริดจ์ไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หมวดที่ 2. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

| |
|--|
| 1.จุดประสงค์รายวิชา <ol style="list-style-type: none">1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการของเครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติการวัด การอ่านค่า และการนำเครื่องวัดไปใช้วัดค่าในวงจร3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย |
| 2.มาตรฐานรายวิชา <ol style="list-style-type: none">1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสอบเทียบเครื่องมือ2. วัดและทดสอบเครื่องมือวัด3. ปรับ ตั้งค่า ใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือวัด |
| 3.คำอธิบายรายวิชา <p>ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับหน่วยและเครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบมาตรฐาน การป้องกันผลกระทบต่างๆ ที่เกิดต่อการวัดและเครื่องมือวัด ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ความเที่ยงตรงของการวัด การวัดแรงดัน กระแส และกำลังไฟฟ้า เครื่องวัดไฟฟ้าชนิดต่างๆ และการนำไปใช้งาน การวัดค่าอิมพีแดนซ์ความถี่ต่ำและความถี่สูง การวัดแม่เหล็กทรานสดิวเซอร์ การวัดโยใช้เทคนิคทางดิจิทัล เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบดิจิทัลชนิดต่างๆ และการใช้งาน สัญญาณรบกวนเทคนิคในการลดผลของสัญญาณรบกวน เครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้า เทคนิคและวิธีการใช้เครื่องมือวัดสัญญาณไฟฟ้า</p> |

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

| | | | |
|--|---------------|---|--------------------------------|
| 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา | | | |
| บรรยาย 2 ชั่วโมง | สอนเสริม 5 | การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน 3 | การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง |
| 2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 90 ชั่วโมง/สัปดาห์ | | | |

หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

| |
|--|
| 1. คุณธรรม จริยธรรม |
| 1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา <ol style="list-style-type: none">1. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี2. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ3. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น4. กล้าแสดงความคิดเห็น5. มีน้ำใจกับเพื่อนร่วมห้อง และมีความสามัคคีในหมู่คณะ |
| 1.2 วิธีการสอน <p>แจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหา การเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผล และการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษา ทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p> |
| 1.3 วิธีการประเมินผล <ol style="list-style-type: none">1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม2. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อย และคะแนนการปฏิบัติงาน3. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ |
| บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง <p>หลักความพอประมาณ เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด</p> <p>หลักความมีเหตุผล ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล</p> <p>หลักการมีภูมิคุ้มกัน ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างภาคภูมิใจ และสามารถประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน</p> <p>เงื่อนไขความรู้ ทฤษฎีและปฏิบัติให้มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา ปฏิบัติจริง</p> <p>เงื่อนไขคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ทำงานของตนเอง สักมมีส่วนร่วม และประเทศชาติ</p> |

2. ความรู้

1. ความรู้ที่ต้องได้รับ ได้แก่ การทำแบบฝึกหัด การปฏิบัติงานตามใบงาน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้

2. วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

3. ทักษะทางปัญญา

1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การฝึกทบทวนเนื้อหาก่อนเรียนและหลังเรียน การค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้

2. วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การมอบหมายงานในชั้นเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ออกมาอภิปรายและสรุปผลงานร่วมกันหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ศิลปวัฒนธรรม ประสพการณ์ ข่าวสารในท้องถิ่นจากสื่อต่างๆ ช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน

2. วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

2. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

1. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน Power Point แบบฟอร์มการแนะนำตนเองของนักศึกษา แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2. สื่อโสตทัศน์ ได้แก่ เครื่องโปรเจกเตอร์ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง สื่อคอมพิวเตอร์ นำเสนอโดยโปรแกรม Power Point

3. สื่อของจริง ได้แก่ แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ กิโลวัตต์มิเตอร์ มัลติมิเตอร์ ลักซ์มิเตอร์ ออสซิลโลสโคป และฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์

4. แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุดคณะฯ ศูนย์วิทยบริการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ศูนย์หนังสือ ห้องสมุดประชาชน บุคลากรในท้องถิ่น ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ สื่อและสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า ศูนย์ฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กรมประชาสัมพันธ์ ครูผู้สอน CAI VCD E-Learning และเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

2.1 วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

2.2 วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

| 5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ | | | | | |
|----------------------------------|--|---------------|---------|---|----------|
| ลำดับที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | | กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้ | หมายเหตุ |
| | | ทฤษฎี | ปฏิบัติ | | |
| 1 | หน่วยวัด , เครื่องวัดไฟฟ้า แบบมาตรฐาน , การป้องกัน ผลกระทบต่างๆ ที่เกิดต่อการ วัดและเครื่องมือวัด , ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย และการบำรุงรักษาเครื่องมือ วัดไฟฟ้า , การวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า | 4 | 6 | <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย | |
| 2 | เครื่องวัดแบบขดลวดเคลื่อนที่ , แอมมิเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง , โวลต์มิเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง , กัลวานอมิเตอร์ | 4 | 6 | <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย | |

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|
| 3 | เครื่องวัดแบบเรียง กระแสไฟฟ้า , เครื่องวัดแบบ อิเล็กทรอนิกส์ไดนาโมมิเตอร์ | 4 | 6 | <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย | |
| 4 | โอห์มมิเตอร์แบบอนุกรม , โอห์มมิเตอร์แบบขนาน | 4 | 6 | <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย | |
| 5 | กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ , วัดวัตต์มิเตอร์ , เพาเวอร์มิเตอร์ , วามิเตอร์ , กิโลวัตต์ – ชั่วโมง มิเตอร์ | 2 | 3 | <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|
| | | | | 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 11. สอบเก็บคะแนนกลางภาค | |
| 6 | แคลมป์มิเตอร์ , หม้อแปลงไฟฟ้าประกอบเครื่องวัดไฟฟ้า , เครื่องวัดความถี่ | 4 | 6 | 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย | |
| 7 | ความหมายของดิจิตอลมัลติมิเตอร์ , ส่วนประกอบดิจิตอลมัลติมิเตอร์ , การใช้งานดิจิตอลมัลติมิเตอร์ | 2 | 3 | 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย | |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|
| 8 | <p>ความรู้พื้นฐานของ สัญญาณไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ , เครื่องกำเนิด สัญญาณแบบหลายคลื่น , เครื่องกำเนิดความถี่เสียง , เครื่องกำเนิดสัญญาณพัลส์ , เครื่องกำเนิดความถี่วิทยุ , เครื่องกำเนิดสัญญาณกวาด</p> | 4 | 6 | <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย | |
| 9 | <p>โครงสร้างของ ออสซิลโลสโคป , การเกิด ภาพบนจอหลอดโทดเรย์ , หลอดแคโทดเรย์ , โพรบ , ปุ่มปรับและฟังก์ชันสวิทช์ของ ออสซิลโลสโคป , การใช้งาน ของออสซิลโลสโคป , ข้อควร จำและการบำรุงรักษา ออสซิลโลสโคป</p> | 4 | 6 | <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย | |
| 10 | <p>การวัดแม่เหล็ก ทรานสดิวเซอร์ , สัญญาณ รบกวน , การวัดค่าอิมพีแดนซ์</p> | 4 | 6 | <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 11. สอบเก็บคะแนนปลายภาค | |
|--|--|--|--|--|--|

| 5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้ | | |
|---|-----------------|------------------------|
| วิธีการประเมินผลนักศึกษา | ลำดับที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
| คุณธรรม จริยธรรม (กิริยามารยาท การเข้าชั้นเรียน และการแต่งกาย) | 1-18 | 20 % |
| งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใบงานการทดลอง แบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest) | 1-18 | 40 % |
| แบบทดสอบกลางภาค | 9 | 20 % |
| แบบทดสอบปลายภาค | 18 | 20 % |

5.3 แบบประเมิน ประกอบด้วย

5.3.1 แบบบันทึกการทดลองความรู้

แบบบันทึกการทดสอบความรู้

ระดับ..... ชั้นปีที่..... ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา.....

สาขาวิชา..... คณะ..... มหาวิทยาลัย.....

รหัสวิชา ชื่อวิชา..... เรื่อง.....

คำชี้แจง : ให้บันทึกผลการทดสอบก่อน – หลังเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล | ผลการประเมิน | | | | | | หมายเหตุ |
|--------|-----------|--------------|-----------|------------------|---|-----------------|--|----------|
| | | ก่อนเรียน | หลังเรียน | สรุปผลการประเมิน | | | | |
| | | | | ผ่านได้ระดับ | | ไม่ผ่านได้ระดับ | | |
| 10 | 10 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

เกณฑ์การประเมิน

- ระดับคุณภาพ 4 = ดีมาก คะแนน 9-10
- ระดับคุณภาพ 3 = ดี คะแนน 7-8
- ระดับคุณภาพ 2 = ปานกลาง คะแนน 5-6
- ระดับคุณภาพ 1 = ปรับปรุง คะแนน 0-4

เกณฑ์ผ่านการประเมิน : ผู้ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

5.3.2 แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน

ระดับ.....ชั้นปีที่..... ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา.....
 สาขาวิชา.....คณะ.....มหาวิทยาลัย.....
 รหัสวิชา..... ชื่อวิชา..... เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินทำการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน
 ดังนี้

| เลข ที่ | ชื่อ - สกุล | พฤติกรรม | | | | | รวม 10 คะแนน |
|------------|-------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|------------------------|--------------------|
| | | ระเบียบ วินัย | ความ ร่วมมือ | ความ ตั้งใจ | ความ รอบคอบ | ความสำเร็จ ของผลงาน | |
| | | 2 คะแนน | 2 คะแนน | 2 คะแนน | 2 คะแนน | 2 คะแนน | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

แนวทางการให้คะแนน (Rubrics Scoring) ประเมินพฤติกรรม

| ประเด็นการประเมิน | ระดับคะแนน | | | น้ำหนัก |
|--------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------|
| | 2 | 1 | 0 | |
| ระเบียบวินัย | เข้าเรียนก่อนหรือตรงเวลาและอยู่ในระเบียบ | เข้าเรียนตรงเวลา/ต้องตักเตือนบางครั้ง | เข้าเรียนไม่ตรงเวลา/ไม่อยู่ในระเบียบ | 2 |
| ความร่วมมือ | ทุกคนให้ความร่วมมือดีมาก | ให้ความร่วมมือน้อย | ไม่ให้ความร่วมมือ | 2 |
| ความตั้งใจ | มีความตั้งใจทำงานสำเร็จดีมาก | ไม่ค่อยตั้งใจแต่สามารถทำงานสำเร็จ | ไม่มีความตั้งใจและต้องตักเตือนบ่อย ๆ | 2 |
| ความรอบคอบ | ทำงานด้วยความรอบคอบ/คำนึงถึงความปลอดภัย | ทำงานไม่รอบคอบ/คำนึงถึงความปลอดภัย | ทำงานไม่รอบคอบ/ไม่คำนึงถึงความปลอดภัย | 2 |
| ความสำเร็จของผลงาน | ผลงานสำเร็จ น่าภาคภูมิใจ | ผลงานสำเร็จ มีข้อบกพร่องเล็กน้อย | ผลงานไม่สำเร็จ มีข้อบกพร่องมาก | 2 |

5.3.3 แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

แบบประเมินการปฏิบัติงานกลุ่ม

ระดับ..... ชั้นปีที่..... ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา.....
สาขาวิชา..... คณะ..... มหาวิทยาลัย.....
รหัสวิชา ชื่อวิชา..... เรื่อง.....
กลุ่มที่

รายชื่อสมาชิก 1) เลขที่
2) เลขที่
3) เลขที่
4) เลขที่
5) เลขที่

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินสังเกตการทำงานร่วมกันของกลุ่ม โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

| รายการประเมิน | ระดับคะแนน | | | หมายเหตุ |
|-------------------------------------|------------|-------|--------------|----------|
| | ดีมาก | พอใช้ | ต้องปรับปรุง | |
| 1. ความพร้อมในการทำงานกลุ่ม | ดีมาก | พอใช้ | ต้องปรับปรุง | |
| 2. การวางแผนการทำงานร่วมกัน | (2) | (1) | (0) | |
| 3. การมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ | | | | |
| 4. ความมานะ อดทน มุ่งมั่นในการทำงาน | | | | |
| 5. ทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข | | | | |
| คะแนนรวม | | | | |

เกณฑ์การประเมิน

1. ความพร้อมในการทำงานกลุ่ม
- 2 หมายถึง มีความพร้อมในการทำงานกลุ่มมาก
- 1 หมายถึง มีความพร้อมในการทำงานกลุ่มน้อย
- 0 หมายถึง ขาดความพร้อมในการทำงานกลุ่ม

2. การวางแผนการทำงานร่วมกัน
 - 2 หมายถึง การทำงานร่วมกันได้ถูกต้อง
 - 1 หมายถึง การทำงานร่วมกันได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
 - 0 หมายถึง ขาดการวางแผนในการทำงานร่วมกัน
3. การมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ
 - 2 หมายถึง มีการมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ
 - 1 หมายถึง มีการมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ แต่ไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
 - 0 หมายถึง ไม่มีการมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ
4. ความมานะ อดทน มุ่งมั่นในการทำงาน
 - 2 หมายถึง มีความมานะ อดทน มุ่งมั่นในการทำงาน
 - 1 หมายถึง มีความมานะ อดทน มุ่งมั่นในการทำงานเป็นบางครั้ง
 - 0 หมายถึง ขาดความมานะ อดทน มุ่งมั่นในการทำงาน
5. ทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข
 - 2 หมายถึง มีการทำงานร่วมกันตามหน้าที่รับผิดชอบของตนเอง
 - 1 หมายถึง มีการทำงานร่วมกัน มีการขัดแย้งกันบางครั้ง
 - 0 หมายถึง ไม่สามารถทำงานร่วมกันได้

สรุปผลการประเมิน

คะแนนรวม 8-10 หมายถึง มีผลการปฏิบัติงานกลุ่มในระดับดี

คะแนนรวม 5-7 หมายถึง มีผลการปฏิบัติงานกลุ่มในระดับปานกลาง

คะแนนรวม 0-4 หมายถึง มีผลการปฏิบัติงานกลุ่มในระดับต่ำ ควรแก้ไขปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

6.1 หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

ไวพจน์ ศรีธัญ และสายัญต์ ชื่นอารมณ. เครื่องวัดไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วังอักษร, 2560.

6.2 หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

ณรงค์ ชอนตะวัน. เครื่องวัดไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, 2556.

ประภา โลมาพิเศษย์. เครื่องวัดไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอมพันธ์จำกัด, 2556.

พันธ์ศักดิ์ พุฒิमानิตพงศ์. เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ, 2557.

พันธ์ศักดิ์ พุฒิमानิตพงศ์. เครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2550.

ไวพจน์ ศรีธัญ. เครื่องวัดไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วังอักษร, 2553.

เอก ไชยสวัสดิ์. การวัดและเครื่องวัดไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2550.

นรรรัตน์ วัฒนมงคล. สัญญาณรบกวน. (บทความออนไลน์) สืบค้นเมื่อ 1 มกราคม 2560, จาก

[www.eebuu.ac.th/attachment/article/237/6%20สัญญาณรบกวน%20\(Noise\).pdf](http://www.eebuu.ac.th/attachment/article/237/6%20สัญญาณรบกวน%20(Noise).pdf)

แสงนวล, สัญญาณรบกวน. (บทความออนไลน์) สืบค้นเมื่อ 2 มกราคม 2560, จาก

www.eestaff.kku.ac.th~sa-nguan/192%20211/Text_book/chapter10.pdf

http://coolcircuit.com/project/digital_amp_meter/picmicro_digital_amp_meter.html

http://circuit-diagram.hqew.net/Digital-Voltmeter-with-3-Digit-Output-by-PIC16F676_6984.html

http://en.wikibooks.org/wiki/Practical_Electronics/Oscilloscopes

<http://www.sanwa-meter.co.jp>