



**แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

**รหัส 2010-0903 วิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
(Electronic and Electrical Practice)**

**หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม**

จัดทำโดย

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรธรรม ไชยวงศ์
สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม**

**คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม**

คำนำ

วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2010-0903 จำนวน 2 หน่วยกิต 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2559 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ จัดอยู่ในหมวดวิชาเครื่องวัด วิชาชีพสาขางาน ผู้จัดทำได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 16 หน่วยการเรียนรู้ ได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้น สมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated) ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียนมุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ และส่วนที่เป็น ทักษะประสบการณ์ เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer) เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้าง องค์ความรู้ใหม่ และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชี้แนะ (Teacher Roles) จัดสิ่งแวดล้อม เอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน ฝึกความใจกว้าง (Grouping) มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอน ความสามารถที่นำไปทำงานได้ (Competency) สอนความรัก ความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) เป้าหมายอาชีพอันยังประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life) เหนือสิ่งอื่นใดเป็นคน ดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณและวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้อง ตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลัง แรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ

ขอขอบคุณ ท่านอาจารย์ผู้สอน ผู้ประสาวิชาความรู้ เอกสาร หนังสือ สื่ออินเทอร์เน็ต ห้องสมุดตลอดจน นักศึกษา คณะครู-อาจารย์ ทุกท่านที่ร่วมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ร่วมกัน ณ โอกาสนี้

วีรธรรม ไชยวงศ์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา 2010-0903 วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2.จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 3.2 ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิรัชธรรม ไชยรงค์
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้นปี ปวส.1/3 ชฟ.
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) -
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน -
8.สถานที่เรียน ห้อง 2503 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด -

1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 2010-0903 วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น จำนวน 2 หน่วยกิต
ปวส.1/3 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(5)	ด้านจิตพิสัย(5)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้(5)	ความเข้าใจ(5)	นำไปใช้(5)	วิเคราะห์(5)	สังเคราะห์(5)	ประเมินค่า(5)					
ความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3	4	5	4	5	3	5	4	23	3	4
แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	3	4	5	4	4	3	5	4	22	3	4
กฎของโอห์มและวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	8
วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	4
อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อสายดิน	4	5	5	5	4	4	5	5	37	5	4
การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น	4	5	5	5	4	4	5	4	36	5	4
ตัวต้านทาน	5	5	5	5	4	4	5	4	37	5	4
ตัวเก็บประจุ	5	5	5	5	4	4	5	4	37	5	4
ตัวเหนี่ยวนำ	5	5	5	5	4	4	5	4	37	5	4
ไดโอด	5	5	5	5	4	4	5	4	37	5	4
ทรานซิสเตอร์	5	5	5	5	4	4	5	4	37	5	4
เอส.ซี.อาร์. และ ไทรแอก	4	5	5	5	4	4	5	4	36	5	4
เทคนิคการบัดกรี	4	5	5	5	5	5	5	5	39	5	4
การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและ แผ่นวงจรพิมพ์	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	8
การทำโครงการ	4	4	5	4	5	5	5	5	37	5	4
การใช้งานออสซิลโลสโคปและเครื่องกำเนิด สัญญาณ	4	4	5	4	4	4	5	4	34	4	4
รวมคะแนน	70	76	80	76	68	66	80	70	565	75	72
ลำดับความสำคัญ	4	5	5	5	3	3	5	4	4	5	

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

1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 2010-0903 ชื่อวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 4 ชั่วโมง รวม 72 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
หน่วยการสอนที่ 1 ความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	<ol style="list-style-type: none">อธิบายถึงอันตรายของไฟฟ้าอย่างละเอียดถูกต้องแสดงวิธีการช่วยเหลือผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้าตามลำดับขั้นอย่างถูกต้องครบถ้วนระมัดระวังในการใช้ไฟฟ้าอย่างรอบคอบตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยการสอนที่ 2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none">บอกความสำคัญและหลักการกำเนิดไฟฟ้าอย่างละเอียดถูกต้องบอกวิธีการเกิดไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกต้องเป็นลำดับเลือกการใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยการสอนที่ 3 กฎของโอห์มและวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น	<ol style="list-style-type: none">เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้ากับกฎของโอห์มอย่างถูกต้องแม่นยำคำนวณค่าปริมาณไฟฟ้าโดยใช้กฎของโอห์มอย่างถูกต้องครบถ้วนแก้ปัญหาสมการทางไฟฟ้าอย่างรอบคอบตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยการสอนที่ 4 วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	<ol style="list-style-type: none">เขียนการต่อวงจรไฟฟ้าและเซลล์ไฟฟ้าแต่ละแบบอย่างสมบูรณ์ถูกต้องต่อวงจรไฟฟ้าแสงสว่างด้วยหลอดไฟฟ้าแต่ละแบบอย่างถูกต้องครบถ้วนแก้ปัญหาการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

<p>หน่วยการสอนที่ 5 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อสายดิน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นำอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไปใช้งานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ 2. ต่อใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าลงดิน อย่างถูกต้องปลอดภัย 3. นำเครื่องใช้ไฟฟ้าไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 6 การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการหาทิศทางการเกิดแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างถูกต้อง 2. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ 3. นำมอเตอร์ไฟฟ้าไปใช้งานด้วยความระมัดระวังปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 7 ตัวต้านทาน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกโครงสร้างตัวต้านทานแต่ละชนิดอย่างถูกต้องครบถ้วน 2. แสดงวิธีการอ่านความต้านทานจากรหัสที่แสดงไว้ อย่างถูกต้องสมบูรณ์ 3. นำตัวต้านทานไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 8 ตัวเก็บประจุ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกโครงสร้างตัวเก็บประจุแต่ละชนิดอย่างถูกต้องครบถ้วน 2. แสดงวิธีการอ่านความจุจากรหัสที่แสดงไว้ อย่างถูกต้องสมบูรณ์ 3. นำตัวเก็บประจุไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 9 ตัวเหนี่ยวนำ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายชนิดของตัวเหนี่ยวนำแบบต่างๆ อย่างละเอียดถูกต้อง 2. อธิบายชนิดของหม้อแปลงกำลังอย่างถูกต้องสมบูรณ์

	<p>3. นำตัวเหนี่ยวนำไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p>
<p>หน่วยการสอนที่ 10 ไดโอด</p>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายโครงสร้างของไดโอดแต่ละชนิดอย่างถูกต้องสมบูรณ์ อธิบายการทำงานของไดโอดอย่างถูกต้องครบถ้วน นำไดโอดไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 11 ทรานซิสเตอร์</p>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายโครงสร้างของทรานซิสเตอร์แต่ละชนิดอย่างถูกต้องสมบูรณ์ อธิบายการทำงานของทรานซิสเตอร์อย่างถูกต้องครบถ้วน นำทรานซิสเตอร์ไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 12 เอส.ซี.อาร์. และ ไทรแอก</p>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายโครงสร้างของ เอส.ซี.อาร์. และ ไทรแอกแต่ละชนิดอย่างถูกต้องสมบูรณ์ อธิบายการทำงานของ เอส.ซี.อาร์. และ ไทรแอกอย่างถูกต้องครบถ้วน นำ เอส.ซี.อาร์. และ ไทรแอกไปใช้งานอย่างรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 13 เทคนิคการบัดกรี</p>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายถึงเทคนิคการบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นวงจรพิมพ์อย่างละเอียดถูกต้อง แสดงวิธีการบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นวงจรพิมพ์ตามลำดับขั้นอย่างถูกต้องครบถ้วน ระมัดระวังในการบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นวงจรพิมพ์อย่างรอบคอบตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

<p>หน่วยการสอนที่ 14</p> <p>การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและแผ่นวงจรพิมพ์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกส่วนประกอบของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้องครบถ้วน 2. อธิบายขั้นตอนการสร้างลายวงจรพิมพ์และการบัดกรีตามลำดับอย่างถูกต้องสมบูรณ์ 3. สร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ นำไปใช้งานอย่างคุ้มค่าตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 15</p> <p>การทำโครงงาน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายถึงขั้นตอนการทำโครงงานอย่างละเอียดถูกต้องครบถ้วน 2. แสดงวิธีการทำโครงงานแต่ละประเภทอย่างถูกต้อง 3. เลือกหัวข้อการทำโครงงานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ตรงตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 16</p> <p>การใช้งานออสซิลโลสโคปและเครื่องกำเนิดสัญญาณ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายวิธีการใช้งานออสซิลโลสโคปและเครื่องกำเนิดสัญญาณอย่างถูกต้องครบถ้วน 2. แสดงวิธีการใช้งานออสซิลโลสโคปและเครื่องกำเนิดสัญญาณอย่างถูกต้องครบถ้วน 3. ใช้ออสซิลโลสโคปและเครื่องกำเนิดสัญญาณวัดปริมาณทางไฟฟ้าอย่างเหมาะสมรอบคอบปลอดภัยตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.3 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง / ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง รหัส 2010-0903 วิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หน่วยกิต 2(1-3-4) ระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ	
	3ห้วง			2 เงื่อนไข									
				ความรู้			คุณธรรม						
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	จายนอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)			
ความปลอดภัยในงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	36	3
แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	35	3	
กฎของโอห์มและวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	46	5	
วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	48	5	
อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อสายดิน	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	48	5	
การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	47	5	
ตัวต้านทาน	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	47	5	
ตัวเก็บประจุ	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	47	5	
ตัวเหนี่ยวนำ	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	47	5	
ไดโอด	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	47	5	
ทรานซิสเตอร์	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	47	5	
เอส.ซี.อาร์.และไทรแอก	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	47	5	
เทคนิคการบัดกรี	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5	
การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและแผ่นวงจรพิมพ์	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5	
การทำโครงการ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5	
การใช้งานออสซิลโลสโคปและเครื่องกำเนิดสัญญาณ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5	
รวม	68	80	78	68	80	80	71	80	80	77	742	5	
ลำดับความสำคัญ	3	5	5	3	5	5	4	5	5	5	4		

หมวดที่ 2. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

1.จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการ เกี่ยวกับงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้า
2. เพื่อให้มีความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดทดสอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อให้สามารถ ประกอบ ทดสอบวงจร ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้เหมาะสม
4. เพื่อให้มีทัศนียภาพในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นตอนในการทำงานอย่างถูกต้องและปลอดภัย

2.มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการวัด ทดสอบ ประกอบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การรักษาความปลอดภัย
2. ประกอบและตรวจสอบวงจรไฟฟ้า
3. ต่อวงจรและอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
4. ต่อวงจรและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3.คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับ ระบบความปลอดภัยในงานไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง แหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ หน่วยวัดทางไฟฟ้า การใช้ งานมัลติมิเตอร์ เซลล์ไฟฟ้า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบขนาน กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม พลังงานไฟฟ้า สัญลักษณ์และอุปกรณ์การติดตั้งไฟฟ้า สายไฟฟ้า การต่อสายไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าและการต่อลงดิน อุปกรณ์การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น การ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ๑ เฟส การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ ๓ เฟส ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ หม้อแปลงไฟฟ้า รีเลย์ ไมโครโฟน ลำโพง เทคนิคการบัดกรี การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์บนแผ่นวงจรพิมพ์ ประกอบชุดคิท วงจรเครื่องหรีไฟ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงชนิดคงที่หรือปรับค่าได้ สวิตซ์ทำงานด้วยแสง

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย 1 ชั่วโมง	สอนเสริม 4	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน 3	การศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง
2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 72 ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
<p>1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี 2. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ 3. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 4. กล้าแสดงความคิดเห็น 5. มีน้ำใจกับเพื่อนร่วมห้อง และมีความสามัคคีในหมู่คณะ
<p>1.2 วิธีการสอน</p> <p>แจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหา การเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผล และการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษา ทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p>
<p>1.3 วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม 2. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อย และคะแนนการปฏิบัติงาน 3. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์

บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักความพอประมาณ

เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด

หลักความมีเหตุผล

ปฏิบัติงาน ได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างภาคภูมิใจ และสามารถประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน

เงื่อนไขความรู้

ทฤษฎีและปฏิบัติให้มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา ปฏิบัติจริง

เงื่อนไขคุณธรรม

มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่การงานของตนเอง สังคมส่วนร่วม และประเทศชาติ

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 ประสบการณ์ 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 ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

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

2. สื่อโสตทัศน ได้แก่ เครื่องโปรเจคเตอร์ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง สื่อคอมพิวเตอร์ นำเสนอโดยโปรแกรม Power Point

3. สื่อของจริง ได้แก่ ทัศนความต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ ไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ทรานซิสเตอร์ หม้อแปลง มอเตอร์ เซอร์คิตเบรกเกอร์ หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ หลอด LED และชุดทดลอง

4. แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ศูนย์หนังสือ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุดประชาชน

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	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	ไฟฟ้าดูด การปฏิบัติเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าดูด การปฐมพยาบาลเบื้องต้นผู้ถูกไฟฟ้าดูด	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักเรียนทำทดสอบย่อย 	
2	อะตอม การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ชนิดของไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักเรียนปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักเรียนทำทดสอบย่อย 	

3-4	กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้า เบื้องต้น วงจรอนุกรม วงจร ขนาน วงจรผสม	2	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
5	หลอดไส้ หลอดฟลูออเรส เซนต์ หลอดแสงจันทร์ หลอดคอมแพคฟลูออเรส เซนต์ หลอดคอมแพคบัล ลาสต์ภายในชนิด อิเล็กทรอนิกส์ หลอด คอมแพคบัลลาสต์ภายนอก	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
6	ฟิวส์ ปลั๊กฟิวส์ สวิตช์ตัด วงจรอัตโนมัติ สวิตช์ทิกซิโน โพลีเซนต์เตอร์ เซฟตี้สวิตช์ การต่อสายดิน	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 	

				8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
7	ความหมายและจุดประสงค์ ของการควบคุมมอเตอร์ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการ ควบคุมมอเตอร์ มอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับ วิธีการ ควบคุมมอเตอร์	1	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
8	ชนิดของตัวต้านทานไฟฟ้า ตัวต้านทานแบบเลือกค่าได้ ตัวต้านทานแบบเปลี่ยนค่าได้ ตัวต้านทานชนิดพิเศษ หน่วย ของความต้านทาน การอ่าน ค่าความต้านทานโดยตรง การ อ่านค่าความต้านทานจากรหัส ตัวเลข การอ่านค่าความ ต้านทานจากรหัสสี มัลติ มิเตอร์แบบแอนะล็อก การวัด ความต้านทาน	1	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
9	โครงสร้างภายในของตัวเก็บ ประจุ ชนิดของตัวเก็บประจุ หน่วยของตัวเก็บประจุ คุณสมบัติทั่วไปเกี่ยวกับตัว	1	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน	

	เก็บประจุ วิธีอ่านค่าตัวเก็บประจุ การตรวจสอบคุณสมบัติของตัวเก็บประจุ การตรวจสอบคุณสมบัติของตัวเก็บประจุโดยใช้โอห์มมิเตอร์ การวัดค่าความต้านทานของตัวเก็บประจุโดยใช้ดิจิตอลมัลติมิเตอร์			<ol style="list-style-type: none"> 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
10	หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวเหนี่ยวนำ หน่วยของตัวเหนี่ยวนำ ชนิดของตัวเหนี่ยวนำ ตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในงานไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ หลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า รีเลย์ ลำโพง ไมโครโฟน การวัดตัวเหนี่ยวนำโดยใช้โอห์มมิเตอร์ การวัดตัวเหนี่ยวนำโดยใช้ฮาร์แอลซีดิจิตอลมิเตอร์	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
11	โครงสร้างและคุณสมบัติของไดโอด การวัดตรวจสอบไดโอด ชนิดของไดโอดกำลัง และคุณสมบัติที่สำคัญของไดโอด ไดโอดปล่อยแสง	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	

12	<p>โครงสร้างของทรานซิสเตอร์ ความหมายของอักษรและ ตัวเลขบนตัวถังทรานซิสเตอร์ การจัดแรงไฟให้ ทรานซิสเตอร์ทำงาน การ ตรวจสอบขาทรานซิสเตอร์ การหาค่าอัตราขยายของ ทรานซิสเตอร์</p>	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
13	<p>โครงสร้างและการทำงานของ เอส.ซี.อาร์. โครงสร้างและ การทำงานของไทรแอก การ ตรวจสอบคุณสมบัติของเอส. ซี.อาร์. และไทรแอกโดยใช้ โอห์มมิเตอร์</p>	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
14	<p>แผ่นวงจรพิมพ์ ตะกั่วบัดกรี หัวแร้ง การปอกสายไฟ การ บัดกรีอุปกรณ์บน แผ่นวงจรพิมพ์ การตัดขา อุปกรณ์ การถอดจุดบัดกรี</p>	1	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 	

				8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
15-16	วงจรเรียงกระแส วงจรเรียง กระแสแบบครึ่งคลื่น วงจร เรียงกระแสแบบเต็มคลื่น วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์ หลักการเบื้องต้นในการ คัดลอกแผ่นวงจรพิมพ์ การ ร่างแบบสำหรับการเตรียมการ เพื่อต่อวงจร การคัดลอกวงจร จากลายวงจรพิมพ์สำเร็จรูป	2	6	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
17	ความสำคัญในการสร้าง โครงการ ขั้นตอนการทำ โครงการ	1	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
18	ออสซิลโลสโคป การอ่านค่าที่ หน้าจอออสซิลโลสโคป การ อ่านคาบเวลาและความถี่ การ อ่านค่าแรงดันไฟฟ้า	1	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน	

	<p>กระแสน้ำ ชั่วและหน้าที่ การทำงานของปั๊มปรับ สาย โพรบวัดสัญญาณ ชนิดของ เครื่องกำเนิดสัญญาณ คุณสมบัติทางเทคนิคและปั๊ม ปรับต่างๆ ของเครื่องกำเนิด สัญญาณ</p>			<p>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
--	--	--	--	---	--

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิจยามารยาท การเข้าชั้นเรียน และการแต่งกาย)	1-18	20 %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัดทำขบทเรียน ใบงานการทดลอง แบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest)	1-18	40 %
แบบทดสอบกลางภาค	9	20 %
แบบทดสอบปลายภาค	18	20 %

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

พันธุศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ,
2557.

6.2 หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

การไฟฟ้านครหลวง. การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย. กรุงเทพฯ : บริษัทวิสมา เอเชีย จำกัด,
2551.

บุญสืบ โปธิศรี. งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
อาชีพ, 2556.

ไวยพจน์ ศรีธัญ. งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วังอักษร, 2552.

อดุลย์ กัลยาแก้ว. งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : บริษัทศูนย์หนังสือ
เมืองไทย, 2556.

<http://e-learning.e-tech.ac.th/learninghtml/7893/unit02.html>

<http://www2.tatc.ac.th/e-learning/story14.com>.

<http://www/lpc.rmutl.ac.th/elcen/learning/motorcontrol/module2/symbole.html>.

<http://www.freewebs.com/epowerdata4/motorcontrol.html>.

<http://www.mea.or.th/apd/2/2.htm>

<http://www.urnurse.net/nurse-basic-CPR.html>.