



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 2011-1401 วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 2
(Electrical Installations 2)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย
อาจารย์ คจรศักดิ์ สิงห์นัต
สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 2 รหัสวิชา 2011-1401 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2564 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ จัดอยู่ในหมวดงานติดตั้งไฟฟ้า วิชาชีพสาขางาน ผู้จัดทำได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ ได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้น สมรรถนะ (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 จรรยาบรรณและ วิชาชีพ

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

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

จรศักดิ์ สิงห์ตันต์
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา		
2011-1401	วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 2	
2.จำนวนหน่วยกิต		
3 หน่วยกิต		
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา		
3.1 หลักสูตร		
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง		
3.2 ประเภทของรายวิชา		
ช่างอุตสาหกรรม		
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา		
อาจารย์ คจรศักดิ์ สิงห์นต์		
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน		
ภาคการศึกษาที่ 2 ระดับชั้นปีที่ 1		
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite)		
วิชาการติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร		
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน		
ไม่มี		
8.สถานที่เรียน		
ห้อง 5205 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง		
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด		
-		

1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 2011-1401 วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 2 จำนวน 3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

เรียนรู้อะไร ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้อะไร	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(5)	ด้านจิตพิสัย(5)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (5)	ความเข้าใจ(5)	นำไปใช้(5)	วิเคราะห์(5)	สังเคราะห์(5)	ประเมินค่า(5)					
ระบบกำลังไฟฟ้า	5	5	5	5	4	4	5	5	38	4	10
ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรอง	5	5	5	5	5	4	5	5	39	4	10
การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร	5	5	5	5	4	4	5	5	38	4	10
เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน	5	5	5	5	5	4	5	5	39	4	10
ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	10
การต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	10
การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	10
รวมคะแนน	35	35	35	35	33	32	35	35	97	31	70
ลำดับความสำคัญ	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	

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

1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 2001-1305 ชื่อวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 2

จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 5 ชั่วโมง รวม 90 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
หน่วยการสอนที่ 1 ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none">1. บอกระบบกำลังไฟฟ้าได้2. อธิบายการจัดระบบให้มีความมั่นคงและเสถียรภาพในการจ่ายไฟได้3. อธิบายหลักการการทำงานของหม้อแปลงและระบบจำหน่ายไฟฟ้าได้4. บอกการคุมค่าแรงดันในระบบจำหน่ายได้5. อธิบายชนิดคอปายเตอร์ สายไฟฟ้า และข้อกำหนดการเดินสายไฟฟ้าได้
หน่วยการสอนที่ 2 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรอง	<ol style="list-style-type: none">1. อธิบายหลักการทำงานและการติดตั้งระบบไฟฟ้าต่อเนื่องและสัญญาณเตือนอัคคีภัยได้อย่างถูกต้อง2. อธิบายวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรองได้3. อธิบายการใช้งานชนิดของยูพีเอส ส่วนประกอบและประเภทของสัญญาณเตือนอัคคีภัยได้3. อธิบาย เลือกว่าวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งระบบสัญญาณป้องกันภายในได้4. อธิบาย เลือกว่าวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้โดยอัตโนมัติ และอุปกรณ์ตรวจจับเปลวเพลิงได้
หน่วยการสอนที่ 3 การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร	<ol style="list-style-type: none">1. บอกคำนิยามต่างๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้2. อธิบายข้อกำหนดและมาตรฐานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้3. สามารถอธิบายถึงข้อเปรียบเทียบการเลือกใช้งานระหว่างเซอร์กิตเบรกเกอร์กับฟิวส์ได้4. บอกข้อดีข้อเสียในการใช้ฟิวส์ได้

	5. สามารถติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันได้
หน่วยการสอนที่ 4 เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน	1. อธิบายเทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารได้อย่างถูกต้อง 2. อธิบายแนวทางและการควบคุมความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดได้อย่างรอบคอบปลอดภัย 3. อธิบายการแก้ไขเพาเวอร์แฟกเตอร์ การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศได้ 4. อธิบายการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง หม้อแปลง และมอเตอร์ไฟฟ้าได้
หน่วยการสอนที่ 5 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	1. อธิบายโครงสร้างและส่วนประกอบของแผงจ่ายไฟได้ 2. บอกประเภทของโหลดเซนเตอร์ 3. บอกข้อกำหนดเกี่ยวกับแผงจ่ายไฟได้ 4. อธิบายการจัดวงจรในแผงจ่ายไฟได้ 5. สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าในแผงจ่ายไฟได้
หน่วยการสอนที่ 6 การต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า	1. อธิบายการต่อลงดิน หลักดิน การต่อหลักดินและบัสบาร์ได้ 2. บอกผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมนสวิตซ์ได้ 3. บอกระบบป้องกันฟ้าผ่า วิธีป้องกันเสิร์จหรือแรงดันเกินในระบบไฟฟ้าได้ 4. บอกระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าลงเสาอากาศและระบบสายดินได้
หน่วยการสอนที่ 7 การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	1. สามารถตรวจสอบระบบไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง หม้อแปลงไฟฟ้าและมอเตอร์ได้ 2. สามารถตรวจสอบจุดต่อสาย ความต้านทานการต่อลงดิน ความเป็นฉนวนไฟฟ้าได้ 3. สามารถตรวจสอบกับดักฟ้าผ่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ตู้ควบคุมไฟฟ้าได้ 4. สามารถตรวจสอบเพาเวอร์ฟิวส์ หม้อแปลงกระแส โฟเทนเซียลทรานสฟอร์มเมอร์ได้

	5. สามารถตรวจสอบสแตติกคาปาซิเตอร์ เซอร์กิต เบรกเกอร์ และ Disconnection Switch ได้
--	---

1.3 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง / ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง รหัส 2011-1401 วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 2 หน่วยกิต 3(2-3-5) ระดับชั้น 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ
	3 ท่วง			2 เงื่อนไข								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)		
ระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้าสำรอง	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
การป้องกันระบบไฟฟ้าในอาคาร	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	48	5
เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	48	5
ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	48	5
การต่อลงดินและระบบป้องกันฟ้าผ่า	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	48	5
การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	47	5
รวม	34	35	28	35	34	35	35	31	35	35	337	35
ลำดับความสำคัญ	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	

หมวดที่ 2. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

1.จุดประสงค์รายวิชา

1. มีความเข้าใจ ความปลอดภัย มาตรฐานการไฟฟ้า วสท.
2. สามารถอ่านแปลนการติดตั้งหม้อแปลง
3. ติดตั้งหม้อแปลง ระบบล่อฟ้า สายดิน อุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลง
4. เลือกและติดตั้งระบบสายป้อน
5. บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและหม้อแปลง
6. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบและศึกษาด้านคว้าเพิ่มเติม

2.มาตรฐานรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ มาตรฐานการไฟฟ้า วสท. และความปลอดภัย
2. ติดตั้งหม้อแปลง ระบบล่อฟ้า สายดิน อุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลงตามแบบ
3. ออกแบบ ติดตั้ง วางระบบสายป้อน
4. บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและหม้อแปลง

3.คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย มาตรฐาน การใช้เครื่องมือ ที่ใช้ในงานติดตั้งหม้อแปลง แปลน การติดตั้งหม้อแปลง ระบบล่อฟ้า สายดิน อุปกรณ์ป้องกันหม้อแปลง วางระบบสายป้อน แลคเตอร์บัส ตัก การบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและหม้อแปลง

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
<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 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p>
<p>1.3 วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม 2. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อย และคะแนนการปฏิบัติงาน 3. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์

<p>บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>หลักความพอประมาณ เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด</p> <p>หลักความมีเหตุผล ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล</p> <p>หลักการมีภูมิคุ้มกัน ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้อย่างภาคภูมิใจ และสามารถประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน</p> <p>เงื่อนไขความรู้ ทฤษฎีและปฏิบัติให้ทักษะในการคิดแก้ปัญหา ปฏิบัติจริง</p> <p>เงื่อนไขคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่การทำงานของตนเอง สังคมส่วนร่วม และประเทศชาติ</p>
<p>2. ความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 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)
<p>3. ทักษะทางปัญญา</p> <ol style="list-style-type: none"> 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)
<p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การมอบหมายงานในชั้นเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ออกมาอภิปรายและสรุปผลงานร่วมกันหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ศิลปวัฒนธรรม

ธรรม ประสพการณ์ ข่าวสารในท้องถิ่นจากสื่อต่างๆ ช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน

2. ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของ
บทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมี
ส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการ
ทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

2. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา
สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

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

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

3. สื่อของจริง ได้แก่ ค้อนเดินสายไฟ คีมตัด คีมรวม คีมย้าหางปลา คีมปากแหลม คีมปอกสาย
คัตเตอร์ ไขควงแบน-แฉก ไขควงเทสไฟ ระดับน้ำ ตลับเมตร มัลติมิเตอร์ เบลเตอร์ คัตเตอร์ตัดท่อ พืชเทป
เครื่องมือตัดปลายเกลียว น็อกเอาท์พินซ์ เซอร์รูกิตเบรกเกอร์ ทีซีโน ตู้คอนซูมเมอร์ ตู้ MDB

4. แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุดคณะฯ ศูนย์วิทยบริการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดย
ศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ศูนย์หนังสือ ห้องสมุดประชาชน บุคลากรในท้องถิ่น ผู้ประกอบการ สถาน
ประกอบการ สื่อและสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า
ศูนย์ฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กรมประชาสัมพันธ์ ครูผู้สอน CAI VCD E-Learning และ
เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น

2.2 วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของ
บทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

2.3 วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การ
มีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการ
ทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1-2	1. ระบบกำลังไฟฟ้า 2. การจัดระบบให้มีความ มั่นคงและเสถียรภาพในการ จ่ายไฟ 3. หลักการทำงานของหม้อ แปลงและระบบจำหน่ายไฟฟ้า 4. การคุมค่าแรงดันในระบบ จำหน่าย 5. ชั้นตัดคาปาซิเตอร์ สายไฟฟ้า และข้อกำหนดการเดิน สายไฟฟ้า	4	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	
3-4	1. หลักการทำงานและการ ติดตั้งระบบไฟฟ้าต่อเนื่องและ สัญญาณเตือนอัคคีภัย 2. วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบไฟฟ้า สำรอง 3. การใช้งานชนิดของยูพีเอส ส่วนประกอบและประเภทของ สัญญาณเตือนอัคคีภัย 3. เลือกวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้ง ระบบสัญญาณป้องกันภายใน 4. เลือกวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้ง อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้โดย อัตโนมัติ และอุปกรณ์ตรวจจับ เปลวเพลิง	4	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	

5-6	<ol style="list-style-type: none"> 1. คำนิยามต่างๆ เกี่ยวกับเซอร์กิตเบรกเกอร์ 2. ข้อกำหนดและมาตรฐานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ 3. ข้อเปรียบเทียบการเลือกใช้งานระหว่างเซอร์กิตเบรกเกอร์กับฟิวส์ 4. ข้อดีข้อเสียในการใช้ฟิวส์ 5. สามารถติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน 	4	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
7-8	<ol style="list-style-type: none"> 1. เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคาร 2. แนวทางและการควบคุมความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด 3. แก๊สเพาเวอร์แฟกเตอร์ การอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ 4. การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง หม้อแปลง และมอเตอร์ไฟฟ้า 	4	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
9-10	<ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างและส่วนประกอบของแผงจ่ายไฟ 2. ประเภทของโหลดเซนเตอร์ 3. ข้อกำหนดเกี่ยวกับแผงจ่ายไฟ 4. การจัดวงจรในแผงจ่ายไฟ 5. ออกแบบระบบไฟฟ้าในแผงจ่ายไฟ 	4	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 	

				9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
11-12	1. การต่อลงดิน หลักดิน การ ตอกหลักดินและบัสบาร์ 2. ผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมน สวิตช์ 3. ระบบป้องกันฟ้าผ่า วิธี ป้องกันเสิร์จหรือแรงดันเกินใน ระบบไฟฟ้า 4. ระบบป้องกันอันตรายจาก ฟ้าผ่าลงเสาอากาศและระบบ สายดิน	4	6	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
13-14	1. การต่อลงดิน หลักดิน การ ตอกหลักดินและบัสบาร์ 2. ผังวงจรการต่อลงดินที่ตู้เมน สวิตช์ 3. ระบบป้องกันฟ้าผ่า วิธี ป้องกันเสิร์จหรือแรงดันเกินใน ระบบไฟฟ้า 4. ระบบป้องกันอันตรายจาก ฟ้าผ่าลงเสาอากาศและระบบ สายดิน	4	6	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
15-16	1. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง หม้อแปลง ไฟฟ้าและมอเตอร์ 2. ตรวจสอบจุดต่อสาย ความ ต้านทานการต่อลงดิน ความ เป็นฉนวนไฟฟ้า 3. ตรวจสอบกับดักฟ้าผ่า	4	6	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา	

	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ตู้ควบคุมไฟฟ้า			อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
17-18	1. ตรวจสอบเพาเวอร์ฟิวส์ หม้อแปลงกระแส โฟเทน เซี่ยลทรานสฟอร์มเมอร์ 2. ตรวจสอบสแตติกคาปาซิ เตอร์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ และ Disconnection Switch	4	6	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิริยามารยาท การเข้าชั้นเรียน และการแต่งกาย)	1-18	20 %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ใบงานการทดลอง แบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest)	1-18	50 %
แบบทดสอบกลางภาค	9	15 %
แบบทดสอบปลายภาค	18	15 %

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

6.1 หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

ไวพจน์ ศรีธัญ และบุญเยี่ยม ยศเรืองศักดิ์. การติดตั้งไฟฟ้า 1. สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ. กรุงเทพฯ, 2558.

6.2 หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

ธนบูรณ์ ศศิภานุเดช. การออกแบบระบบไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2545.

ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. การออกแบบระบบไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : ทีซี พรินต์ติ้ง, 2545.

ลือชัย ทองนิล. การออกแบบและการติดตั้งระบบไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 31
กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2556.

ราเชษฐ์ บุตรโพธิ์. ความรู้เบื้องต้นกับการป้องกันฟ้าผ่า วิศวกรรมสาร . ว.ส.ท. เทคโนโลยี ปีที่ 53 เล่มที่ 9,
2543.