



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสวิชา 2011-2202

วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

หลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

อาจารย์บรรจง ทานะสิทธิ์

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ รายวิชา รหัสวิชา 2011-2202วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยบรรจุรายละเอียดที่แสดงถึงการจัดระบบการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกำหนดมาตรฐาน ใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา 2011-2202 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2.จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วย
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาชีพสาขาอิเล็กทรอนิกส์
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์บรรจง ทานะสิทธิ์
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้น ปวส.1
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ไม่มี
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
8.สถานที่เรียน ห้อง 4201 ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวัด สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ภาคเรียนที่ 1 / 2557

1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 2011-2202 วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 หน่วยกิต
ชั้น ปวส.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(5)	ด้านจิตพิสัย(5)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (5)	ความเข้าใจ(5)	นำไปใช้(5)	วิเคราะห์(5)	สังเคราะห์(5)	ประเมินค่า(5)					
บทที่ 1 พื้นฐานในการศึกษาเครื่องวัดไฟฟ้า	4	5	5	4	4	4	4	5	35	1	5
บทที่ 2 การวัดปริมาณไฟฟ้ากระแสตรง	4	5	5	4	5	4	5	4	36	3	10
บทที่ 3 การวัดปริมาณไฟฟ้ากระแสสลับ	3	4	4	3	4	5	4	4	31	6	10
บทที่ 4 การวัดค่ากำลังงาน	4	5	5	4	5	4	5	5	37	2	5
บทที่ 5 การวัดค่าอิมพีแดนซ์	4	4	5	4	5	4	4	5	35	4	10
บทที่ 6 การวัดค่าความถี่	4	3	5	4	5	4	4	5	34	5	5
บทที่ 7 การวัดค่ามูฟเฟส	4	4	5	4	4	5	4	5	35	4	5
บทที่ 8 ออสซิลโลสโคป	4	5	5	4	5	5	5	5	38	1	10
บทที่ 9 การใช้เครื่องบันทึก	4	4	5	4	5	4	5	5	36	3	5
บทที่ 10 เครื่องกำเนิดสัญญาณ	4	5	5	4	4	4	4	5	35	4	5
บทที่ 11 ดิจิตอลมิเตอร์	4	5	5	4	5	4	5	5	37	2	5
บทที่ 12 เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ	5	5	5	5	4	4	5	5	38	1	5
รวมคะแนน	56	54	59	48	55	52	54	58	436		
ลำดับความสำคัญ	1	3	2	6	3	5	4	2			

1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 2011-2202 วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 หน่วยกิต
 ชั้น ปวส.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
1.	พื้นฐานในการศึกษาเครื่องวัดไฟฟ้า	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ พื้นฐานในการศึกษาเครื่องวัดไฟฟ้า
2.	การวัดปริมาณไฟฟ้ากระแสตรง	2. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ การวัดปริมาณไฟฟ้ากระแสตรง
3.	การวัดปริมาณไฟฟ้ากระแสสลับ	3. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ การวัดปริมาณไฟฟ้ากระแสสลับ
4.	การวัดค่ากำลังงาน	4. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ การวัดค่ากำลังงาน
5.	การวัดค่าอิมพีแดนซ์	5. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ การวัดค่าอิมพีแดนซ์
6.	การวัดค่าความถี่	6. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ การวัดค่าความถี่
7.	การวัดค่ามูมเฟส	7. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ การวัดค่ามูมเฟส
8.	ออสซิลโลสโคป	8. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ ออสซิลโลสโคป
9.	การใช้เครื่องบันทึก	9. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับการใช้เครื่องบันทึก
10.	เครื่องกำเนิดสัญญาณ	10. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ เครื่องกำเนิดสัญญาณ
11.	ดิจิตอลมิเตอร์	11. แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ ดิจิตอลมิเตอร์
12.	เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ	12. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง
 รหัสวิชา 2011-2202 วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 หน่วยกิต
 ชั้น ปวส.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ
	3 หัวง			2 เจ็อนไซ								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)		
หน่วยการสอนที่ 1พื้นฐานใน การศึกษาเครื่องวัดไฟฟ้า สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับพื้นฐานในการศึกษา เครื่องวัดไฟฟ้า	4	5	3	4	4	4	5	4	4	5	42	1
หน่วยการสอนที่2การวัดปริมาณ ไฟฟ้ากระแสตรง สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยว กับ การวัดปริมาณไฟฟ้า กระแสตรง	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	45	3
หน่วยการสอนที่3การวัดปริมาณ ไฟฟ้ากระแสสลับ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยว กับ การวัดปริมาณไฟฟ้า กระแสสลับ	3	4	5	3	4	5	4	5	4	4	41	6
หน่วยการสอนที่4การวัดค่ากำลัง งาน สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับการวัดค่ากำลังงาน	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	45	2

หน่วยการสอนที่ 5 การวัดค่า อิมพีแดนซ์ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ ทางทฤษฎี / ปฏิบัติ เกี่ยวกับการวัดค่าอิมพีแดนซ์	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	43	4
หน่วยการสอนที่ 6 การวัดค่าความถี่ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ ทางทฤษฎี / ปฏิบัติ เกี่ยวกับการวัดค่าความถี่	4	3	4	4	5	4	5	4	4	5	42	6
หน่วยการสอนที่ 7 การวัดค่ามมเฟส สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ ทางทฤษฎี / ปฏิบัติ เกี่ยวกับการวัดค่ามมเฟส	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	45	3
หน่วยการสอนที่ 8 ออสซิลโลสโคป สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้เกี่ยวกับ การใช้งานของ ออสซิลโลสโคป	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	46	6
หน่วยการสอนที่ 9 การใช้เครื่อง บันทึก สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับการใช้เครื่องบันทึก	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	46	6
หน่วยการสอนที่ 10 เครื่องกำเนิดสัญญาณ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับเครื่องกำเนิดสัญญาณ	5	5	3	4	4	4	5	4	4	5	43	5
หน่วยการสอนที่ 11 ดิจิตอลมิเตอร์ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับดิจิตอลมิเตอร์	4	5	3	4	5	4	5	4	5	5	44	4
หน่วยการสอนที่ 12 เครื่องมือวัด อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยว เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	46	6
รวม	52	54	47	48	55	51	58	50	54	⁵⁹ 5	⁵¹ 9	
ลำดับความสำคัญ	4	3	9	7	3	5	2	6	4	1		

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา <ol style="list-style-type: none">1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการวัดเบื้องต้น สัญลักษณ์และคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัดชนิดต่างๆ2. เพื่อศึกษาโครงสร้างและคุณสมบัติของเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม3. เพื่อศึกษาการตรวจวัดในลักษณะต่างๆ4. เพื่อศึกษาการแปลงสัญญาณจากเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์เป็นสัญญาณมาตรฐานกำหนดการ
2.มาตรฐานรายวิชา <ol style="list-style-type: none">1. เข้าใจหลักการของเครื่องมือวัดไฟฟ้า – อิเล็กทรอนิกส์2. กำหนดคุณลักษณะทั่วไปของเครื่องมือวัดไฟฟ้า – อิเล็กทรอนิกส์3. จัดเตรียมและเลือกใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า – อิเล็กทรอนิกส์4. ออกแบบและติดตั้งเครื่องมือวัดไฟฟ้า – อิเล็กทรอนิกส์5. ใช้และบำรุง รักษาใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้า – อิเล็กทรอนิกส์
3.คำอธิบายรายวิชา <p>ปฏิบัติ มาตรฐานเครื่องมือวัด และการวัด ค่าผิดพลาดในการวัด หลักการและการนำไปใช้งานของเครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ เช่น แอนะล็อก และดิจิตอลมิเตอร์แบบต่าง ๆ โครงสร้างและหลักการทำงานของ แอมมิเตอร์ โวลท์มิเตอร์ เครื่องมือวัดที่อาศัยความร้อนไฟฟ้าสถิตย์ และสนามแม่เหล็กไฟฟ้า บริดจ์ไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ วัดอุณหภูมิ เครื่องวัดความถี่ เครื่องวัดค่าอิมพีแดนซ์ อินดัคแตนซ์ คาปาซิแตนซ์ เครื่องวัดกำลังคลื่น เครื่องวัดความถี่ของสัญญาณ เครื่องดูรูปสัญญาณ เช่น Oscilloscope , Storage Oscilloscope , Curve Tracer , Logic Analyzer , X-Y Recorder เป็นต้น เครื่องกำเนิดสัญญาณ ความถี่วิทยุ ความถี่เสียง และวีดีโอ การเขียนรายละเอียด การเลือกซื้อเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงาน อิเล็กทรอนิกส์</p>

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย 54 ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง
2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 2 ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา <ul style="list-style-type: none">- ความมีมนุษยสัมพันธ์- ความมีวินัย- ความรับผิดชอบ- ความเชื่อมั่นในตนเอง- ความสนใจใฝ่รู้- ความรักสามัคคี- ความกตัญญูกตเวทีย- การตรงต่อเวลา
1.2 วิธีการสอน <ul style="list-style-type: none">- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้<ul style="list-style-type: none">- ชั้นเตรียม<ol style="list-style-type: none">1. ครูมอบหมายให้ นักเรียน ค้นคว้า , ศึกษาและแนบเอกสารประกอบ2. วัดผลก่อนเรียน<ol style="list-style-type: none">2.1 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน2.2 ครูให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบ และทำการตรวจ- ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน- ชั้นสอนทฤษฎี(ใบเนื้อหา) / ปฏิบัติ(ใบปฏิบัติงาน/ใบงาน)- ชั้นสรุป- ชั้นประเมินผล- กิจกรรม จิตบริการ
1.3 วิธีการประเมินผล <ul style="list-style-type: none">- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัยพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน- การส่งงานพิเศษ- การสอบกลางภาคและปลายภาค- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักความพอประมาณ

นักศึกษาความรู้จักหลักการ โครงสร้าง บล็อกไดอะแกรม วงจร การออกแบบ การประยุกต์ใช้งาน ตลอดจนการเลือกซื้อการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์

หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในการพิจารณาเลือกซื้อ การประยุกต์ใช้งานการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์ในการที่จะใช้หรือบริโภคในชีวิตประจำวัน มากน้อยเพียงไร

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนก่อนที่จะเลือกซื้อการประยุกต์ใช้งานการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์ วันหมดอายุของเครื่องมือ และประโยชน์ของเครื่องมือ และรู้จักเปรียบเทียบราคาสินค้าหลาย ๆ ร้าน เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับงาน

เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในการเลือกซื้อเครื่องมือที่มีจำเป็น มีคุณภาพ ราคาเหมาะสม และเหมาะสมกับการใช้งาน

เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีเป็นระเบียบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการเตรียมการเบื้องต้น คำแนะนำ มีวินัยในตนเองในการใช้เครื่องมือ

2.ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐาน หลักการ โครงสร้าง บล็อกไดอะแกรม วงจร การออกแบบ การประยุกต์ใช้งาน ตลอดจนการเลือกซื้อการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์

2.2 วิธีการสอน

ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้

- ชั้นเตรียม

1. ครูมอบหมายให้ นักเรียน ค้นคว้า , ศึกษาและแนบเอกสารประกอบ

2. วัดผลก่อนเรียน

2.1 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 ครูให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบ และทำการตรวจ

- ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ชั้นสอนทฤษฎี(ใบเนื้อหา) / ปฏิบัติ(ใบปฏิบัติงาน/ใบงาน)

- ชั้นสรุป
- ชั้นประเมินผล
- จิตสาธารณะประโยชน์

2.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
 - การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
 - การส่งงานพิเศษ
 - การสอบกลางภาคและปลายภาค
 - คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหา การออกแบบ การใช้งาน การบำรุงรักษา เครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์
 - สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎี และทางภาคปฏิบัติ เพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

3.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL)
- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว
 - มอบหมายงานกลุ่ม

3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่นและบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน

4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

และด้านความรับผิดชอบ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5.แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

5.1แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียน การสอน ในรายวิชาเครื่องมือ วัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ บทที่ 1พื้นฐานในการศึกษา เครื่องวัดไฟฟ้า วัตถุประสงค์ของการวัด/ มาตรฐานในการวัด/ หน่วยวัด และ มาตรฐานทางไฟฟ้า/ ความผิดพลาด , ความถูกต้อง , ความเที่ยงตรง/ ชนิดของ สเกล/ ชนิดของเครื่องวัด/	2	3	อธิบายคำจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และการประเมินผล - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต	
2-3	บทที่ 2การวัดปริมาณไฟฟ้า กระแสตรง - พื้นฐานของเครื่องวัดไฟฟ้า กระแสตรง/Galvanometer/ D.C. Voltmeter/Ohmmeter (Wheaston Bridge)/Multi meter	4	6	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ- สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
4-5	หน่วยที่ 3 การวัดปริมาณ ไฟฟ้ากระแสสลับ- พื้นฐาน ของเครื่องวัดไฟฟ้า กระแสสลับ/A.C. Voltmeter/ Multi meter/Clamp meter/ Thermometer/Electrostatic meter/Electromagnetic meter	4	6	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
6	หน่วยที่ 4 การวัดค่ากำลังงาน - หลักการวัดกำลังงานไฟฟ้า/ โครงสร้างและหลักการทำงาน D.C. Wattmeter/A.C. Wattmeter/การวัด	2	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน	

	กำลังไฟฟ้าแฝง/การวัดกำลัง คลื่น			- แฝงภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
7	หน่วยที่ 5 การวัดค่า อิมพีแดนซ์- ความหมายของ ค่าอิมพีแดนซ์/คาปาซิทีฟ รี แอตแตนซ์/อินดักทีฟ รีแอค แตนซ์/ วงจร เอ.ซี. บริดจ์/รีซีสเตอร์ – คาปาซิแตนซ์ มิเตอร์/Wheastone Bridge/ De Santy Bridge/Similar Angle Bridge/CheringBridge/Resis tance - Capacitance Meter/Maxwell Bridge/ Maxwell Wien Bridge/ Opposite Angle Bridge/ Hay Bridge/Andeson Bridge/HeasideEqualatio Bridge/Oven Bridge/ Campbell Equalatio Bridge/Radio Frequency Bridge/R-L-C Digital Meter	2	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แฝงภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
8	หน่วยที่ 6 การวัด ค่าความถี่- ความรู้พื้นฐานของ ความถี่ (Frequency)/ การ เปรียบเทียบหาความถี่ต่ำด้วย Frequency BridgeWien Frequency Bridge/ เครื่องวัดความถี่ (Frequency Meter)/เครื่องวัดความถี่ไฟฟ้า แบบก้านสั้น/ การวัดคาบเวลา ด้วย Periodic Time Meter/ Frequency Meter)/ การวัดความถี่ด้วย ออสซิลโลสโคป / การวัด คาบเวลา (Periodic) และ คำนวณความถี่ (Frequency)	2	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แฝงภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	

	การวัดความถี่ด้วยรูป (LissajourPatturn)/ Universal Counter/ Frequency counter/ Frequency counter 0 - 10 MHz/ Frequency counter 0 - 1 GHz.				
9	สอบกลางภาค	3	-	- สอบกลางภาคตามตารางสอบ - แบบทดสอบ	
10	หน่วยที่ 7 การวัดค่ามุมเฟส- ความรู้พื้นฐานเรื่องเฟส (Phase)/การวัดค่ามุมต่างของ เฟสด้วยรูป Lissajour/การวัด ค่ามุมต่างของเฟสแบบ 2 ช่องพร้อมกัน	2	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
11-12	หน่วยที่ 8 ออสซิลโลสโคป - ความรู้พื้นฐานของ ออสซิลโลสโคป/ หลอด คาโทด (Cathode Ray Tube)/ ระบบเปียงเบนแนวตั้งและ แนวนอน/การเกิดภาพบน จอภาพออสซิลโลสโคป/ ออสซิลโลสโคป แบบ 2 ช่อง/ การทำงานของส่วนประกอบ บนหน้าปัด/การใช้งานของ ออสซิลโลสโคป/ ออสซิลโลสโคป แบบต่าง ๆ (Storage Oscilloscope/ Analog Oscilloscope/ Delay Oscilloscope/, Digital Layout Oscilloscope	4	6	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
13	หน่วยที่ 9 การใช้เครื่อง บันทึก- หลักการของเครื่อง บันทึก(Recorder)/วิธีการ บันทึกรูปคลื่น/วงจรสมบูรณ์	2	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน	

	และการทำงาน/การจัดเวลา/ การนำไปใช้งาน			<ul style="list-style-type: none"> - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
14	หน่วยที่ 10 เครื่องกำเนิดสัญญาณ (Function Generator) <ul style="list-style-type: none"> - หลักการของเครื่องกำเนิดสัญญาณ/เครื่องกำเนิดสัญญาณเสียง/เครื่องกำเนิดสัญญาณวิทยุ/เครื่องกำเนิดสัญญาณหลายแบบ (Function Generator)/เครื่องกำเนิดสัญญาณกวาด (Sweep Generator)/ เครื่องกำเนิดสัญญาณภาพ(Video Generator) 	2	3	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรมจิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
15-16	หน่วยที่ 11 ดิจิตอลมิเตอร์ (Digital Meter) <ul style="list-style-type: none"> - หลักการของ ดิจิตอลมิเตอร์ (Digital Meter)/ Analog to Digital Conversion (ADC)/ Digital to Analog Conversion (DAC)/ Counter Circuit/Display Circuit/วงควบคุมเชื่อมต่อวงจร ADC กับวงจรส่วนแสดงผล/Digital Volt Meter 	4	6	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรมจิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
17	หน่วยที่ 12 เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ - Magnetic Field Meter/ Lux Meter/Distortion Meter/Logic Analyzer / วิธีการเขียนรายละเอียด การเลือกซื้อเครื่องมือ	2	3	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรมจิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
18	สอบกลางภาค	3	-	<ul style="list-style-type: none"> - สอบกลางภาคตามตารางสอบ - แบบทดสอบ 	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
สอบกลางภาค	10	30%
สอบปลายภาค	20	30%
วิเคราะห์กรณีศึกษาค้นคว้าการนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การอ่านและสรุปบทความ การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาค การศึกษา	20%
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม	ตลอดภาค การศึกษา	20%

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนรวม(50)

<p>1.หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วิบูล เขมรังษฤกษ์ : <u>วิศวกรรมไฟฟ้า ทฤษฎีเครื่องวัดไฟฟ้า , การวัดขนาดทางไฟฟ้า</u> 2. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ : <u>Electronic measurement ,</u> คณาครุศาสตร์ไฟฟ้า 3. ณรงค์ ขอนตะวัน : <u>เครื่องมือวัดไฟฟ้า</u> 4. คู่มือการใช้งานของเครื่องมือวัดต่าง ๆ 5. ส่ง สุขदानนท์ , ไฟฟ้าเบื้องต้น เล่ม 2 , 6. สันต์ ศิวรัตน์ , วิศวกรรมไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากระแสตรง) , นำอักษรการพิมพ์ จุฬา ฯ 7. ไมตรี วรวุฒิจรรยากุล , ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า เล่ม 1 , 2, 3 , ศูนย์การพิมพ์พลชัย
<p>2.หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ</p> <p>- ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต</p>