



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสวิชา 1011-2304

วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

หลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

ว่าที่ ร.ท.บรรจง ทานะสิทธิ์

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ รายวิชา รหัสวิชา 1011-2304 วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยบรรจุรายละเอียดที่แสดงถึงการจัดระบบการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกำหนดมาตรฐานใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 1011-2304 เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต
3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาชีพสาขาอิเล็กทรอนิกส์
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์บรรจง ทานะสิทธิ์
5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้น ปวช.1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
8. สถานที่เรียน ห้อง 4201 ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวัด สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ภาคเรียนที่ 1 / 2558

5.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 1011-2304 วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 หน่วยกิต
 ชั้น ปวช.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

เรียนรู้อะไร 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	4
บทที่ 2 ความผิดพลาด และความเที่ยงตรง	4	5	5	4	5	4	5	4	36	3	4
บทที่ 3 เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า	4	5	5	4	4	4	4	5	35	2	4
บทที่ 4 เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า	3	4	4	3	4	5	4	4	31	6	8
บทที่ 5 เครื่องวัดความต้านทาน	4	3	5	4	5	4	4	5	34	3	4
บทที่ 6 มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อกและแบบดิจิตอล	4	5	5	4	4	4	4	5	35	2	12
บทที่ 7 เครื่องวัดกำลังงานไฟฟ้า	4	5	5	4	5	4	5	5	37	2	4
บทที่ 8 เครื่องวัดค่าอิมพีแดนซ์	4	4	5	4	5	4	4	5	35	4	4
บทที่ 9 เครื่องวัดค่าความถี่	4	3	5	4	5	4	4	5	34	5	4
บทที่ 10 ออสซิลโลสโคป	4	4	5	4	4	5	4	5	35	4	8
บทที่ 11 เครื่องกำเนิดสัญญาณ	4	5	5	4	5	5	5	5	38	1	4
บทที่ 12 เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ ๓ ต่าง ๆ	4	4	5	4	5	4	5	5	36	3	4
รวมคะแนน	47	56	59	47	67	56	52	58	542		
ลำดับความสำคัญ	5	3	2	5	1	2	4	3			

5.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 1011-2304 วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 หน่วยกิต
 ชั้น ปวช.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
1.	บทที่ 1. พื้นฐานในการศึกษา เครื่องมือวัดไฟฟ้า	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานในการศึกษา เครื่องมือวัด ไฟฟ้า
2.	บทที่ 2. ความผิดพลาด และ ความเที่ยงตรง	2. แสดงความรู้ทางทฤษฎี เกี่ยวกับความผิดพลาด และความเที่ยงตรง
3.	บทที่ 3. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า	3. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือวัด กระแสไฟฟ้า
4.	บทที่ 4. เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า	4. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับเครื่องมือวัด แรงดันไฟฟ้า
5.	บทที่ 5. เครื่องวัดความต้านทาน	5. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือวัด ความต้านทาน
6.	บทที่ 6. มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก และ แบบดิจิตอล	6. แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติเกี่ยวกับ มัลติ มิเตอร์ แบบอนาล็อกและแบบดิจิตอล
7.	บทที่ 7. เครื่องวัดค่ากำลังงานไฟฟ้า	7. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับ เครื่องวัด ค่ากำลังงานไฟฟ้า
8.	บทที่ 8. เครื่องวัดค่าอิมพีแดนซ์	8. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับ เครื่องวัด ค่าอิมพีแดนซ์
9.	บทที่ 9. เครื่องวัดค่าความถี่	9. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับเครื่องมือวัด ค่าความถี่
10.	บทที่ 10. ออสซิลโลสโคป	10. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับ ออสซิลโลสโคป
11.	บทที่ 11. เครื่องกำเนิดสัญญาณ	11. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับ เครื่องกำเนิดสัญญาณ
12.	บทที่ 12. เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ ต่างๆ	12. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือ วัดอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง
 รหัสวิชา 1011-2304 วิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 หน่วยกิต
 ชั้น ปวช.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ
	3 ห่วง			2 เงื่อนไข								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)		
หน่วยการสอนที่ 1. พื้นฐานในการศึกษาเครื่องวัดไฟฟ้า สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎีเกี่ยวกับพื้นฐานในการศึกษาเครื่องวัดไฟฟ้า	4	5	3	4	4	4	5	4	4	5	42	1
หน่วยการสอนที่ 2. ความผิดพลาด และความเที่ยงตรง สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎีเกี่ยวกับความผิดพลาด และความเที่ยงตรง	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	45	3
หน่วยการสอนที่ 3. เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องวัดกระแสไฟฟ้า	3	4	5	3	4	5	4	5	4	4	41	6
หน่วยการสอนที่ 4. เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	45	2

หน่วยการสอนที่ 5. เครื่องวัด ความต้านทานไฟฟ้า สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ เครื่องวัดความต้านทาน ไฟฟ้า	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	43	2
หน่วยการสอนที่ 6. มัลติมิเตอร์ แบบอนาล็อกและแบบดิจิตอล สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ มัลติมิเตอร์แบบอนาล็อก และแบบดิจิตอล	4	3	4	4	5	4	5	4	4	5	42	4
หน่วยการสอนที่ 7. เครื่องวัดค่า กำลังงานไฟฟ้า สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับ เครื่องวัดค่ากำลังงาน ไฟฟ้า	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	45	54
หน่วยการสอนที่ 8. เครื่องวัดค่า อิมพีแดนซ์ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้เกี่ยวกับ เครื่องวัดค่า อิมพีแดนซ์การใช้งานของ	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	46	1
หน่วยการสอนที่ 9. เครื่องวัด ค่าความถี่ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับเครื่องวัดค่าความถี่	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	46	3
หน่วยการสอนที่ 10. ฮอสซิลโลสโคป สมรรถนะประจำหน่วยการสอน	5	5	3	4	4	4	5	4	4	5	43	5

แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับออสซิลโลสโคป												
หน่วยการสอนที่ 11. เครื่อง กำเนิดสัญญาณ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับเครื่องกำเนิดสัญญาณ	4	5	3	4	5	4	5	4	5	5	44	4
หน่วยการสอนที่ 12. เครื่องมือ วัดอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับเครื่องมือวัด อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	46	6
รวม	52	54	47	48	55	51	58	50	54	⁵⁹	519	
ลำดับความสำคัญ	4	3	9	7	3	5	2	6	4	1		

หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการการทำงานและการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ
2. เพื่อให้มีทักษะในการใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย
4. ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ

2. มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการของเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
2. กำหนดคุณลักษณะทั่วไปของเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
3. จัดเตรียมและเลือกใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
4. ออกแบบและติดตั้งเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
5. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ การวัด หน่วยของการวัดทางไฟฟ้า ความเที่ยงตรง และความแม่นยำในการวัด หลักการทำงาน โครงสร้าง การขยายย่านวัด การตรวจซ่อมและบำรุงรักษา มัลติมิเตอร์ วัดดีเอ็มทีเออร์ ฟรีควเอนซีมิเตอร์ บริดจ์มิเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์มัลติมิเตอร์ การใช้ทรานสดิวเซอร์ ใน การวัด และ เครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์กับงานอุตสาหกรรม

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- ความกตัญญูกตเวที- การตรงต่อเวลา

1.2 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

- กิจกรรม จิตบริการ

1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัยพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การส่งงานพิเศษ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักความพอประมาณ

นักศึกษาความรู้จักหลักการ โครงสร้าง บล็อกไดอะแกรม วงจร การออกแบบ การประยุกต์ใช้งานตลอดจนการเลือกซื้อการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์

หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในการพิจารณาเลือกซื้อ การประยุกต์ใช้งานการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์ในการที่จะใช้ในชีวิตประจำวัน มากน้อยเพียงไร

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนก่อนที่จะเลือกซื้อการประยุกต์ใช้งานการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์ วันหมดอายุของเครื่องมือ และประโยชน์ของเครื่องมือ และรู้จักเปรียบเทียบราคาสินค้าหลาย ๆ ร้าน เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับงาน

เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในการเลือกซื้อเครื่องมือที่มีจำเป็น มีคุณภาพ ราคาเหมาะสม และเหมาะสมกับการใช้งาน

เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีเป็นระเบียบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการเตรียมการเบื้องต้น คำแนะนำ มีวินัยในตนเอง ในการใช้เครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ

ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้พื้นฐาน หลักการ โครงสร้าง บล็อกไดอะแกรม วงจร การออกแบบการประยุกต์ใช้งานตลอดจนการเลือกซื้อการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เกี่ยวข้องกับงานอิเล็กทรอนิกส์

2.2 วิธีการสอน

ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษา เป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (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

- กิจกรรม จิตบริการ

2.3 วิธีิการประเมินผล

- 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 วิธีิการสอน

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

3.3 วิธีิการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

4.2 วิธีิการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้ นักศึกษา ทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน

4.3 วิธีิการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง

บุคคล และด้านความรับผิดชอบ

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีิการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน

- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล

- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อ

เทคโนโลยี

5.3 วิธีิการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากรายงานนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	ชี้แจงกระบวนการจัดการ เรียนการสอน ในรายวิชา เครื่องมือวัดไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ บทที่ 1. พื้นฐานใน การศึกษาเครื่องวัดไฟฟ้า วัตถุประสงค์ของการวัด/ มาตรฐานในการวัด/ หน่วย วัด และ มาตรฐานทางไฟฟ้า/ ความผิดพลาด , ความ ถูกต้อง , ความเที่ยงตรง/ ชนิดของสเกล/ ชนิดของ เครื่องวัด/	2	2	อธิบายคำจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐาน รายวิชา และการประเมินผล - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต	
2	บทที่ 2. ความผิดพลาด , ความเที่ยงตรง ในการวัด -ความหมาย ประเภท และ สาเหตุ ความผิดพลาด -การคำนวณหา ค่าความ ผิดพลาด -การคำนวณหาค่าความ เที่ยงตรง	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ- สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
3-4	หน่วยที่ 3. เครื่องวัด กระแสไฟฟ้า -มิเตอร์ มูฟเมนต์ วงจร แม่เหล็ก(แม่เหล็กถาวร , แม่เหล็กและขั้วแม่เหล็ก ,กฎ	2	6	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ	

	<p>ของคู่มือฉบับ , แม่เหล็กไฟฟ้า , ความเข้มของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า , การเหนี่ยวนำและแรงดันไฟฟ้า , แม่เหล็กและขั้วแม่เหล็ก , แม่เหล็กไฟฟ้า)</p> <p>- กัลวานอ์ มิเตอร์</p> <p>- ดีอาร์สันเวล มิเตอร์ มูฟเมนต์</p> <p>- ดี.ซี แอมมิเตอร์ และ การขยายย่านการวัด</p> <p>- เอ.ซี. แอมมิเตอร์</p> <p>- แอมมิเตอร์ โหลดตั้ง</p>			<ul style="list-style-type: none"> - สื่อทางอินเตอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
5-6	<p>หน่วยที่ 4. เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า</p> <p>- หลักการเปลี่ยนแอมมิเตอร์ให้เป็น โวลท์มิเตอร์</p> <p>- การออกแบบวงจร ดี.ซี. โวลท์ มิเตอร์ และ ความไว</p> <p>- การออกแบบวงจร เอ.ซี. โวลท์ มิเตอร์</p> <p>- โวลท์มิเตอร์ โหลดตั้ง</p>	2	6	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเตอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
7	<p>หน่วยที่ 5. เครื่องวัดความต้านทาน</p> <p>- หลักการ โครงสร้าง วงจรหลักการทำงาน</p> <p>- ประเภท และ การออกแบบวงจร</p> <p>- โอห์ม มิเตอร์แบบต่าง ๆ</p> <p>- เม็กกะโอห์ม มิเตอร์</p>	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเตอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
8	<p>หน่วยที่ 6. มัลติมิเตอร์</p> <p>แบบอนาล็อกและแบบดิจิตอล</p> <p>- หลักการ โครงสร้าง</p>	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ 	

	<p>วงจรถ้าการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - หลักการของ ดิจิตอล มิเตอร์ (Digital Meter) - การเปลี่ยนแปลงระหว่าง อนาล็อก กับ สัญญาณ ดิจิตอล - ดิจิตอล โวลท์มิเตอร์ - ดิจิตอล มัลติมิเตอร์ - การใช้งาน และ การ บำรุงรักษา <p>(การวัดแรงดันไฟตรง , แรงดันไฟสลับ , แรงดันที่ เอาท์พุท , การวัดเดซีเบล , การวัดกระแสไฟตรง , การวัดความต้านทาน ,การวัด ทดสอบอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์)</p>			<p>กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใบบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเตอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
9	สอบกลางภาค	2	-	<ul style="list-style-type: none"> - สอบกลางภาคตามตารางสอบ - แบบทดสอบ 	
10	<p>หน่วยที่ 7.</p> <p>เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - หลักการวัดกำลังไฟฟ้า - โครงสร้างและหลักการทำงาน - D.C. Wattmeter - A.C. Wattmeter - การวัดกำลังไฟฟ้าแฝง - การวัดกำลังคลื่น 	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเตอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
11	<p>หน่วยที่ 8. การวัดค่า</p> <p>อิมพีแดนซ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของค่า อิมพีแดนซ์/คาปาซิทีฟ รีแอค 	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ 	

	<p>แดนซ์/อินดัคตีฟ รีแอกแดนซ์/ วงจร เอ.ซี. บริดจ์/รีซีสเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - คาปาซิแตนซ์ - มิเตอร์/Wheastone Bridge/De Santy - Bridge/Similar Angle Bridge/CheringBridge/Resistance - 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 			<ul style="list-style-type: none"> - ไบงาน / ไบเนื่อหา / ไบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
12	<p>หน่วยที่ 9. การวัด ค่าความถี่ - ความรู้พื้นฐานของความถี่ (Frequency)/ การเปรียบเทียบหาความถี่ต่ำด้วย Frequency Bridge Wien Frequency Bridge/ เครื่องวัดความถี่ (Frequency Meter)/ เครื่องวัดความถี่ไฟฟ้าแบบก้านสั้น/ การวัดคาบเวลาด้วย Periodic Time Meter/ Frequency Meter)/ การวัดความถี่ด้วย ออสซิลโลสโคป / การวัดคาบเวลา (Periodic) และ</p>	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ไบงาน / ไบเนื่อหา / ไบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	

	<p>คำนวณความถี่ (Frequency) การวัดความถี่ด้วยรูป (Lissajour Pattun)/ Universal Counter/ Frequency counter/ Frequency counter 0 – 10 MHz/ Frequency counter 0 – 1 GHz.</p>				
13-14	<p>หน่วยที่ 10. ออสซิลโลสโคป - ความรู้พื้นฐานของ ออสซิลโลสโคป/ หลอด คา โทด (Cathode Ray Tube) ระบบเป็ยเบนแนวตั้งและ แนวนอน/การเกิดภาพบน จอภาพออสซิลโลสโคป/ ออสซิลโลสโคป แบบ 2 ช่อง/ การทำงานของส่วนประกอบ บนหน้าปัด/การใช้งานของ ออสซิลโลสโคป/ ออสซิลโลสโคป แบบต่าง ๆ (Storage Oscilloscope/ Analog Oscilloscope/ Delay Oscilloscope/, Digital Layout Oscilloscope</p>	2	6	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่ทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด 	
15	<p>หน่วยที่ 11. เครื่องกำเนิด สัญญาณ (Function Generator) - หลักการของเครื่องกำเนิด สัญญาณ/เครื่องกำเนิด สัญญาณเสียง/เครื่องกำเนิด สัญญาณวิทยุ/เครื่องกำเนิด</p>	1	3	<ul style="list-style-type: none"> - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่ทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต 	

	สัญญาณหลายแบบ (Function Generator)/ เครื่องกำเนิดสัญญาณกวาด (Sweep Generator)/ เครื่อง กำเนิดสัญญาณภาพ(Video Generator)			- ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
16-17	หน่วยที่ 12. เครื่องมือวัด อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ - Magnetic Field Meter/ Lux Meter/Distortion Meter/Logic Analyzer / วิธีการเขียนรายละเอียด การเลือกซื้อเครื่องมือ	2	6	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม จิตสาธารณะประโยชน์ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวิชาเครื่องมือวัด	
18	สอบกลางภาค	2	-	- สอบกลางภาคตามตารางสอบ - แบบทดสอบ	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
สอบกลางภาค	9	30%
สอบปลายภาค	18	30%
วิเคราะห์กรณีศึกษาค้นคว้าการนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การอ่านและสรุปบทความ การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาค การศึกษา	20%
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม	ตลอดภาค การศึกษา	20%

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1.หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

1. วิบูล เขมรังษฤษฎ์ : วิศวกรรมไฟฟ้า ทฤษฎีเครื่องวัดไฟฟ้า . การวัดขนาดทางไฟฟ้า
2. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ : Electronic measurement ,
คณาครศาสตร์ไฟฟ้า
3. ณรงค์ ชอนตะวัน : เครื่องมือวัดไฟฟ้า
4. คู่มือการใช้งานของเครื่องมือวัดต่าง ๆ
5. ส่ง สุขदानนท์ , ไฟฟ้าเบื้องต้น เล่ม 2 ,
6. สัณฑ์ ศิวรัตน์ , วิศวกรรมไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากระแสตรง) , นำอักษรการพิมพ์ จุฬา ฯ
7. ไมตรี วรวิจิตรยากุล , ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า เล่ม 1 , 2, 3 , ศูนย์การพิมพ์พลชัย

2.หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

- ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต