



แผนการจัดการเรียนรู้

มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2559
วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี (Op-Amp and Linear IC)

รหัสวิชา 2011-2304

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

จัดทำโดย

นายนรเศรษฐ์ ไทยแท้

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้รหัสวิชา 2011-2304 ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี ผู้เขียนได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตาม จุดประสงค์รายวิชา และมาตรฐานรายวิชาตลอดจนคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2559 ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนได้เรียบเรียงเนื้อหาและใบงานเพื่อเป็นแนวทางในการสอนของอาจารย์ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ได้ทำการสอนรหัสวิชา 2011-2304 ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี โดยได้เน้นมุ่งสมรรถนะอาชีพเพื่อให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประกอบอาชีพต่อไปได้

นายนรเศรษฐ ไทยแท้
ผู้เรียบเรียง

ข้อเสนอแนะการใช้แผนการสอน

1. อาจารย์ผู้สอนประจำวิชาต้องเขียนแผนการสอนก่อนที่จะทำการสอน แต่ละภาคเรียนและให้ส่งก่อนเปิดภาคเรียน 1 สัปดาห์
2. หากสอนในรายวิชาเดียวกันหลายครั้ง ให้บันทึกการสอนเพียงครั้งเดียว
3. จุดประสงค์การเรียนการสอนประกอบด้วย
 - 3.1 จุดประสงค์ทั่วไป
 - 3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. หัวหน้าแผนกวิชา, หัวหน้าคณะวิชา ตรวจสอบแผนการสอนตามลำดับ
5. หัวหน้าคณะวิชารวบรวมส่งฝ่ายวิชาการ เพื่อนำเสนอขออนุมัติต่อฝ่ายวิชาการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม
6. เมื่อแผนการสอนได้รับอนุมัติแล้ว ให้นำกลับไปใช้สอนตามแผนการสอนและให้บันทึก ข้อดีและจุดบกพร่องของแผนการสอน เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการใช้บันทึกหลังการสอน

บันทึกการสอนนี้ ใช้ได้ตลอดทุกภาคเรียน โดยสามารถแก้ไขเพิ่มเติมในแต่ละภาคเรียนที่สอนได้ ดังนี้

1. ใช้บันทึกเพียงวิชาเดียว ซึ่งตรงกับวิชาที่ทำแผนการสอน
2. ครูผู้สอนทำการประเมินผู้เรียน
3. หัวหน้าสาขาวิชา ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ ประเมินกระบวนการเรียน การสอน ภาคเรียนละ 1 - 2 ครั้ง
4. ให้บันทึกหลังการสอนทุกครั้งในแบบฟอร์มที่กำหนดให้

แผนการสอนรายวิชา

| | | |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| รายวิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี | | ทฤษฎี1..... คาบ |
| รหัส 2011-2304 | | ปฏิบัติ3..... คาบ |
| ท – ป – น 2(1 – 3 – 3) | | รวม3..... คาบ |


จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์คุณสมบัติวงจรออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี
2. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานออกแบบและทดสอบวงจรออปแอมป์ในงานอิเล็กทรอนิกส์
3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ


คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ วงจรดิฟเฟอเรนเชียลแอมพลิไฟเออร์ ออกแบบวงจรรองความถี่ วงจรขยายสัญญาณไฟฟ้า วงจรสวิตช์ ซิมิตต์ทริกเกอร์ วงจรเกต วงจรขยายสัญญาณหลายช่อง วงจรกำเนิดสัญญาณรูปไซน์ รูปสแควร์ รูปแรมพ์ วงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้าคงที่และกระแสไฟฟ้าคงที่ วงจรแปลงรูปคลื่นสัญญาณวงจรเฟสล็อก ลูป วงจรซินทีไซเซอร์ และวงจรเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

| | | |
|----|---|---|
| 12 | บทที่ 7 การใช้งานออปแอมป์ในเครื่องมือวัด 1. การเรียงกระแสในอุดมคติ (Ideal rectifier) 2. วงจรแปลงเป็นค่าอาร์เอ็มเอสที่ถูกต้อง (True RMS Converter) | 3 |
| 13 | บทที่ 8 วงจรใช้งานใช้ออปแอมป์ในงานดิจิตอล 1. ซิมิทริกเกอร์ 2. โลจิกเกต | 3 |
| 15 | บทที่ 9 วงจรเร็กกูเลเตอร์แรงดัน 1. ไอซีเร็กกูเลเตอร์แบบสามขา (Three terminal- regulators) 2. คุณสมบัติของไอซีเร็กกูเลเตอร์แบบสามขา 3. ส่วนประกอบวงจรเร็กกูเลเตอร์ (Regulator- Circuit Components) 4. แผ่นระบายความร้อน (Heat sinks) 5. แหล่งจ่ายไฟแบบปรับแรงดันได้ (Adjustable- voltage Supplies) | 6 |
| 17 | บทที่ ๑๐ วงจรเฟสล็คคูล์ฟ 1. หลักการทำงานเบื้องต้นของเฟสล็คคูล์ฟ 2. ตระกูลของเฟสล็คคูล์ฟอนุกรม 3. การใช้งานเฟสล็คคูล์ฟ เบอร์ 565 | 6 |
| 18 | สอบปลายภาค วัตถุประสงค์ รวม 51 คาบ | |

| | | |
|--|--|---|
|  | แผนการสอน | ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คาบ หน่วยที่ 1 |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วย หลักการเบื้องต้นของ ออปแอมป์ (ทฤษฎีและปฏิบัติ) | |
| จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน | | |
| <p>สมรรถนะ</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการตรวจสอบสภาพ ส่วนประกอบ ข้อควรระวัง การใช้ มัลติมิเตอร์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p style="padding-left: 20px;">ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายลำดับขั้นตอนคุณสมบัติทั่วไปของออปแอมป์ 2. บอกส่วนประกอบภายนอกลักษณะการทำงานของออปแอมป์ 3. บอกส่วนประกอบโครงสร้างภายในคุณสมบัติ และค่าพารามิเตอร์บางชนิด ของออปแอมป์ <p style="padding-left: 20px;">ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกข้อควรระวังของคุณสมบัติทั่วไปของออปแอมป์ เบื้องต้นได้ 2. ตรวจสอบสภาพพร้อมใช้งานของลักษณะการทำงานของออปแอมป์ ได้ 3. เขียนส่วนประกอบภายนอกของออปแอมป์ และค่าพารามิเตอร์บางชนิด ของออปแอมป์ ได้ <p style="padding-left: 20px;">ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้ <p>3.เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คุณสมบัติทั่วไปของออปแอมป์ 2. ลักษณะการทำงานของออปแอมป์ 3. คุณสมบัติ และค่าพารามิเตอร์บางชนิดของออปแอมป์ | | |

| | |
|---|--|
| <p>4.กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>4.1 ชั้นนาเข้าสู่บทเรียน</p> <p>4.1.1 ครูผู้สอนตรวจสอบความพร้อมผู้เรียน (เช็คชื่อ, พูดคุย โน้มน้าวผู้เรียน ฯลฯ)</p> <p>4.1.2 ครูผู้สอนบอกหัวข้อการเรียนการสอน</p> <p>4.1.3 ครูผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนการสอน</p> <p>4.1.4 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียนให้ผู้เรียนทำ</p> <p>4.1.5 ครูและผู้เรียนร่วมกันตรวจแบบทดสอบ</p> | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใส 2. ใบความรู้ 3. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบประเมิน |

| | | |
|--|---|---|
|  | แผนการสอน | |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วย วงจรเปรียบเทียบสัญญาณ (ทฤษฎี)และปฏิบัติ | ครั้งที่ 2 จำนวน 6 คาบ หน่วยที่ 3 |
| จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน | | |
| <p>สมรรถนะ :</p> <p>- แสดงความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานการทำงานของวงจรเปรียบเทียบสัญญาณ</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม :</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. พื้นฐานการทำงานของวงจรเปรียบเทียบสัญญาณ 2. วงจรเปรียบเทียบสัญญาณที่ใช้อปแอมป์ 3. ฮิสเทอรีซิส (Hysteresis) <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนหน่วยที่เกี่ยวข้องกับงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2. เขียนหรืออธิบายการ วงจรเปรียบเทียบสัญญาณที่ใช้อปแอมป์ ได้ 3. อธิบายการ การเปรียบเทียบสัญญาณ ฮิสเทอรีซิส (Hysteresis) ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้ | | |

กิจกรรมการสอน

(กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)

1. บรรยาย

2. ถามตอบ

งานที่มอบหมาย

1. ทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน


1. แผ่นใส

2. ใบความรู้


3. แบบฝึกหัด

การวัดผล


1. ใบประเมิน

| | | |
|--|--|---|
|  | แผนการสอน | ครั้งที่ 3 จำนวน 6 คาบ หน่วยที่ 5 |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วย วงจรขยายสัญญาณของ ออปแอมป์ (ทฤษฎี)และปฏิบัติ | |
| จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน | | |
| <p>สมรรถนะ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน การนำไปใช้งาน วงจรขยายสัญญาณของ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กราวด์เสมือน (Virtual ground) 2. วงจรขยายกลับเฟส (Inverting amplifier) 3. วงจรขยายไม่กลับเฟส (Non inverting amplifier) 4. วงจรตามแรงดัน (Voltage follower) 5. วงจรรวมแรงดัน (Summing amplifier) <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายวงจรกราวด์เสมือน (Virtual ground) ได้ 2. อธิบายวงจรขยายกลับเฟส (Inverting amplifier) ได้ 3. อธิบายวงจรขยายไม่กลับเฟส (Non inverting amplifier) ได้ 4. อธิบายวงจรตามแรงดัน (Voltage follower) ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้ | | |


| | |
|--|--|
| <p><u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)</p> <ol style="list-style-type: none">1. บรรยาย2. ถามตอบ | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. แผ่นใส2. ใบความรู้3. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบประเมิน |

| | | |
|--|--|---|
|  | แผนการสอน | ครั้งที่ 4 จำนวน 6 คาบ หน่วยที่ 7 |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วย วงจรกรองความถี่ ออปแอมป์ (ทฤษฎี)และปฏิบัติ | |
| จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน | | |
| <p>สมรรถนะ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างหลักการทำงาน วงจรกรองความถี่ ออปแอมป์ การนำไปใช้งาน ข้อควรระวัง <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วงจรกรองความถี่ต่ำ (Low pass filter) 2. วงจรกรองความถี่สูง (High pass filter) 3. วงจรกรองความถี่เป็นช่วง (Band pass filter) 4. วงจรนอ้ชฟิลเตอร์ (Notch filter) <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายต่อวงจรกรองความถี่ต่ำ (Low pass filter) ได้ 2. อธิบายอ่านค่าแรงดันวงจรกรองความถี่สูง (High pass filter) ได้ 3. อธิบายเลือกย่านวัดแรงวงจรกรองความถี่เป็นช่วง (Band pass filter) ได้ 4. อธิบายวงจรถัดฟิลเตอร์ (Notch filter) ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้ | | |


| | |
|--|--|
| <p><u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)</p> <ol style="list-style-type: none">1. บรรยาย2. ถามตอบ | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบความรู้2. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบประเมิน |

| | | |
|--|---|---|
|  | แผนการสอน | |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วยการแปลงสัญญาณโดยใช้ ออปแอมป์ (ทฤษฎี)และปฏิบัติ | ครั้งที่ 5 จำนวน 3 คาบ หน่วยที่ 8 |
| จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน | | |
| <p style="text-align: center;">สมรรถนะ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน การแปลงสัญญาณการนำไปใช้งาน <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วงจรอินทิเกรเตอร์ (Integrator) 2. วงจรดิฟเฟอเรนเชียล (Differentiator) <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบวงจรวงจรมอนิเตอร์ (Integrator) ควบคุมอัตโนมัติโดยใช้ร่วมกับอุปกรณ์เซนเซอร์ ได้ 2. วัด ทดสอบรูปสัญญาณไฟฟ้าในระบบควบคุมอัตโนมัติ ได้ 3. อธิบาย ประยุกต์ใช้การควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม ได้ 4. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้ | | |

| | |
|--|--|
| <p><u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)</p> <ol style="list-style-type: none">1. บรรยาย2. ถามตอบ | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบความรู้2. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบประเมิน |

| | | |
|---|---|--|
|  | แผนการสอน | ครั้งที่ 7 จำนวน 3 คาบ หน่วยที่ 11 |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วย วงจรกำเนิดสัญญาณโดยใช้ออปป์ (ทฤษฎี)และปฏิบัติ | |
| จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน | | |
| <p style="text-align: center;">สมรรถนะ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน การนำไปใช้งานวงจรกำเนิดสัญญาณโดยใช้ออปป์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วงจรกำเนิดคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave oscillator) 2. วงจรกำเนิดสัญญาณฟันเลื่อย 3. วงจรกำเนิดคลื่นสามเหลี่ยม (Triangle oscillator) 4. วงจรกำเนิดคลื่นไซน์ (Sine wave oscillator) 5. ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ (Function generator) ได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายต่อวงจรวัดวงจรกำเนิดคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave oscillator) ได้ 2. อธิบายอ่านค่าวงจรกำเนิดสัญญาณฟันเลื่อย ได้ 3. อธิบายวงจรกำเนิดคลื่นสามเหลี่ยม (Triangle oscillator) ได้ 4. อธิบายวงจรกำเนิดคลื่นไซน์ (Sine wave oscillator) ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้</p> | | |

| | |
|--|--|
| <p><u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)</p> <ol style="list-style-type: none">1. บรรยาย2. ถามตอบ | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบความรู้2. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบประเมิน |

| | | |
|--|--|--|
|  | แผนการสอน | ครั้งที่ 8 จำนวน 3 คาบ หน่วยที่ 12 |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วย การใช้งานออปแอมป์ในเครื่องมือวัด (ทฤษฎี)และปฏิบัติ | |
| จุดประสงค์การเรียนการสอน | | |
| <p>สมรรถนะ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน การนำไปใช้งาน การใช้งานออปแอมป์ในเครื่องมือวัด <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเรียงกระแสในอุดมคติ (Ideal rectifier) 2. วงจรแปลงเป็นค่าอาร์เอ็มเอสที่ถูกต้อง (True RMS Converter) <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายต่อวงจรวัดแรงดันการเรียงกระแสในอุดมคติ (Ideal rectifier) ได้ 2. อธิบายอ่านค่าแรงดันวงจรแปลงเป็นค่าอาร์เอ็มเอสที่ถูกต้อง (True RMS Converter) ได้ 3. อธิบายเลือกย่านวัดแรงดันไฟสลับได้อย่างเหมาะสมได้ 4. อธิบายข้อควรระวังและการบำรุงรักษาโวลต์มิเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้</p> | | |

| | |
|---|--|
| <p><u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)</p> <ol style="list-style-type: none">1. บรรยาย2. ถามตอบ3. สาธิต | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none">4. แผ่นใส5. ใบความรู้6. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบประเมิน |



แผนการสอน

วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี
รหัส 2011-2304
ชื่อหน่วย การใช้งานวงจรออปแอมป์ในงานดิจิตอล (ทฤษฎี)และปฏิบัติ

ครั้งที่ 9
จำนวน 3 คาบ
หน่วยที่ 13

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

สมรรถนะ:

- แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน การนำไปใช้งาน ข้อควรระวังและการบำรุงรักษามัลติมิเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

ด้านความรู้

1. ชมิทริกเกอร์บอกความหมายของมัลติมิเตอร์ได้
2. โลจิกเกทบอกส่วนประกอบทั่วไปได้
3. อ่านค่าความต้านทานจากมัลติมิเตอร์ได้
4. บอกวิธีการนำมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟสลับได้

ด้านทักษะ

1. อธิบายข้อควรระวังวงจร ชมิทริกเกอร์บอกความหมายของมัลติมิเตอร์ได้อย่างเหมาะสม
2. อธิบายโลจิกเกทบอกส่วนประกอบทั่วไปได้อย่างเหมาะสม
3. นำมัลติมิเตอร์วัดค่ากระแสไฟตรงได้อย่างเหมาะสม
4. นำมัลติมิเตอร์วัดค่าแรงดันไฟตรงได้อย่างเหมาะสม
5. อธิบายข้อควรระวังและการบำรุงรักษามัลติมิเตอร์ได้


ด้านจิตพิสัย

6. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง


ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

7. มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้

| | |
|--|--|
| <p><u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)</p> <ol style="list-style-type: none">1. บรรยาย2. ถามตอบ | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. แผ่นใส2. ใบความรู้3. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบประเมิน |

| | | |
|--|---|---|
|  | แผนการสอน | |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วย วงจรเร็กกูเลเตอร์แรงดัน (ทฤษฎี)และปฏิบัติ | ครั้งที่ 10 จำนวน 6 คาบ หน่วยที่ 15 |
| จุดประสงค์การเรียนการสอน | | |
| <p style="text-align: center;">สมรรถนะ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน การนำไปใช้งาน ข้อควรระวังและการบำรุงรักษาดีจิตอลมัลติมิเตอร์ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหน้าที่ไอซีเร็กกูเลเตอร์แบบสามขา (Three terminal- regulators) 2. บอกหน้าที่คุณสมบัติของไอซีเร็กกูเลเตอร์แบบสามขา 3. บอกหน้าที่ส่วนประกอบวงจรเร็กกูเลเตอร์ (Regulator- Circuit Components) 4. บอกหน้าที่แผ่นระบายความร้อน (Heat sinks) 5. บอกหน้าที่แหล่งจ่ายไฟแบบปรับแรงดันได้ (Adjustable-voltage Supplies) <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทดสอบคุณสมบัติอุปกรณ์หน้าที่ไอซีเร็กกูเลเตอร์ได้ 2. ออกแบบวงจรควบคุม คุณสมบัติของไอซีเร็กกูเลเตอร์ได้ 3. วัด ทดสอบรูปสัญญาณไฟฟ้าในระบบควบคุมส่วนประกอบวงจรเร็กกูเลเตอร์ได้ 4. ประยุกต์ใช้แผ่นระบายความร้อน (Heat sinks)ได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้ | | |

| | |
|--|--|
| <p><u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)</p> <ol style="list-style-type: none">2. บรรยาย3. ถามตอบ | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none">4. แผ่นใส5. ใบความรู้6. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบประเมิน |

| | | |
|---|--|---|
|  | แผนการสอน | ครั้งที่ 11 จำนวน 6 คาบ หน่วยที่ 17 |
| | วิชา ออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี รหัส 2011-2304 ชื่อหน่วย วงจรเฟสล็คคูลฟ (ทฤษฎี)และปฏิบัติ | |
| จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน | | |
| <p>สมรรถนะ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน การนำไปใช้งาน ข้อควรระวังและการบำรุงรักษาเครื่องวัดกำลังไฟฟ้าแบบต่างๆ <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกโครงสร้างหลักการทำงานเบื้องต้นของเฟสล็คคูลฟได้ 2. บอกชนิดตระกูลของเฟสล็คคูลฟอนุกรมได้ 3. อธิบายหลักการทำงานของการใช้งานเฟสล็คคูลฟ เบอร์ 565ได้ 4. อธิบายการอ่านคู่มือการใช้งาน เฟสล็คคูลฟได้ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงวิธีการ หลักการทำงานเบื้องต้นของเฟสล็คคูลฟได้ 2. อธิบายการใช้บอกชนิดตระกูลของเฟสล็คคูลฟอนุกรมได้ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. นำความรู้และทักษะปฏิบัติมาสรุปผลการทำงานในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. มีการพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้สำเร็จอาชีวศึกษาได้ | | |

| | |
|--|--|
| <p><u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน)</p> <ol style="list-style-type: none">3. บรรยาย4. ถามตอบ | <p><u>สื่อการเรียนการสอน</u></p> <ol style="list-style-type: none">3. ใบความรู้4. แบบฝึกหัด |
| <p><u>งานที่มอบหมาย</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ทำแบบฝึกหัด | <p><u>การวัดผล</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. ใบประเมิน |

| กิจกรรมการเรียนการสอน | |
|--|---|
| ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู | ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของผู้เรียน |
| <p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 30 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 1 1 ข้อ 2. ครูอภิปรายให้ผู้เรียนได้เห็นความหมายเนื้อหา รายวิชาที่สอน 3. ครูให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มและระดมความคิดชนิดของเครื่องรับต้นแบบ 4. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง <p>ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้ผู้เรียนคู่วิธีทัศน์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง 2. ครูให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นโดยใช้คำถามกระตุ้น 3. ผู้สอนนำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหา รายวิชาโดยใช้แผ่นใสประกอบ 4. ให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนคู่คิดตามความสมัครใจ และร่วมกันวิเคราะห์ตามใบงาน 5. สุ่มผู้เรียนบางคู่ออกมารายงานผลหน้าห้องเรียน <p>ขั้นสรุป(เวลา 30 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาอย่างย่อโดยสรุปออกเป็นข้อ ๆ บนกระดานหน้าชั้นเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเป็นลำดับขั้นตอน 2. ครูสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม เรื่องความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความสนใจใฝ่รู้ ความกระตือรือร้นในการเรียน | <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 1 จำนวน 1 ข้อ 2. ผู้เรียนฟังและจดบันทึก 3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเครื่องรับต้นแบบ 4. ผู้เรียนฟังและจดบันทึก 1. ผู้เรียนคู่วิธีทัศน์ 2. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูถาม 3. ผู้เรียนฟังคำอธิบายและจดบันทึก 4. ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนคู่คิดและช่วยกันวิเคราะห์ตามใบงาน 5. ผู้เรียนออกมารายงานผลหน้าห้องเรียน 1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกันกับผู้สอน 2. ผู้เรียนฟังคำอบรมที่ครูให้ความรู้คุณธรรม จริยธรรม |

| |
|--|
| <p>งานที่มอบหมาย หรือกิจกรรม</p> <p>ก่อนเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 1 ข้อ <p>ขณะเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ทำคำถามท้ายบทที่ 1 จำนวน 1 ข้อ 2. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 จำนวน 1 ข้อ 3. สุ่มผู้เรียนบางคู่ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน <p>หลังเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 จำนวน 1 ข้อ <p>สื่อการเรียนการสอน</p> <p>สื่อสิ่งพิมพ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หนังสือเรียนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา 2. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1 สัปดาห์ที่ 1-2 <p>สื่อโสตทัศน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แผ่นใส |
|--|

2. เครื่องฉายข้ามศีรษะ
3. วีดีทัศน์
4. กระดานไวท์บอร์ด

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. แบบประเมินผลก่อนเรียน เกณฑ์ผ่าน 15% ขึ้นไป
2. สังเกตการทำงานร่วมกันของทีม

ขณะเรียน

1. แบบประเมินคำถามท้ายบทที่ 1 จำนวน 1 ข้อ เกณฑ์ผ่าน 70% ขึ้นไป
2. แบบประเมินแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 จำนวน 1 ข้อ เกณฑ์ผ่าน 75%

หลังเรียน

1. แบบประเมินด้านทักษะและด้านจิตพิสัย เกณฑ์ผ่านคือ พอใช้
2. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

บันทึกหลังสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของคุณครู

.....

.....

.....

.....

.....

แนวปฏิบัติการมาเรียน

- 1 ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 เว้นแต่มีเหตุจำเป็นให้อยู่ในดุลยพินิจของครู ถ้าเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 จะได้ผลการเรียนเป็น ขร (ขาดเรียน) จะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่
- 2 การมาสาย หมายถึง มาสายเกินเวลาที่เรียนตามตารางเรียน เกิน 10 นาที
- 3 การมาสาย 3 ครั้ง ให้ถือเป็นการขาดเรียน 1 ครั้ง และให้นับรวมเป็นจำนวนวันที่ขาดเรียนด้วย
- 4 การหนีเรียน หมายถึง การไม่อยู่เรียนหรือไม่ร่วมกิจกรรมในระหว่างเรียนเป็นเวลานานเกิน 30 นาที หรือเข้าเรียนแล้วไม่อยู่เรียน
- 5 การหนีเรียน 1 ครั้ง ให้เปรียบเทียบเท่ากับการขาดเรียน 1 ครั้ง

การวัดผล

- 1 วัดความสนใจของนักเรียน โดยสังเกตจากความตั้งใจขณะครูบรรยาย การกรอกรอกข้อมูลแนะนำตนเอง การมีส่วนร่วมในการอภิปรายซักถาม
- 2 สังเกตการณ์เข้าร่วมกิจกรรมและการร่วมอภิปราย

การวัดผล คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1

| ข้อที่ | พฤติกรรมบ่งชี้ |
|-----------------------------|--|
| 1. ความมีวินัย | <ol style="list-style-type: none">1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานศึกษา2. ตรงต่อเวลา3. เข้าร่วมกิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนด4. เคารพสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น |
| 2. ความรับผิดชอบ | <ol style="list-style-type: none">1. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน2. มีความเพียรพยายามในการเรียนและการทำงาน3. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด4. ไม่เพิกเฉยต่อสิทธิและหน้าที่ของตนเอง |
| 3. ความซื่อสัตย์สุจริต | <ol style="list-style-type: none">1. ไม่พูดเท็จ2. ไม่ลักขโมยสมบัติของผู้อื่น3. ไม่ทุจริตในการสอบ4. ไม่แอบอ้างเอาสิ่งหรือผลงานผู้อื่นมาเป็นของตนเอง |
| 4. ความเชื่อมั่นในตนเอง | <ol style="list-style-type: none">1. กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล2. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง3. กล้ายอมรับความจริง4. กล้าเสนอตัวเข้าแข่งขันหรือทำงานที่ท้าทาย |
| 5. ความสนใจใฝ่รู้ | <ol style="list-style-type: none">1. ชอบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง2. ชอบซักถามปัญหาข้อสงสัย3. แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่4. มีความกระตือรือร้น |
| 6. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | <ol style="list-style-type: none">1. คิดในสิ่งใหม่ๆ ที่เกิดประโยชน์2. ทำในสิ่งที่มีประโยชน์ซึ่งคนอื่นไม่เคยทำ3. พัฒนางานอยู่เสมอ4. นำเสนอภาระงานด้วยรูปแบบที่แตกต่างไปจากคนอื่นอย่างเหมาะสมและยอมรับได้ |
| 7. ความอดทนอดสาหัส | <ol style="list-style-type: none">1. อดทนในการเรียน2. ทำงานนานๆ ได้ |

| | |
|------------------------|--|
| | 3. อดทนในการจัดทำภาระงาน / แบบฝึกหัด 4. มีสติและสามารถควบคุมอารมณ์ได้ดี |
| 8. ความประหยัดต่อออม | 1. ใช้จ่ายเงินอย่างประหยัด 2. เลือกซื้อสินค้าที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต 3. ใช้ทรัพยากรส่วนรวมอย่างประหยัด เช่น ไฟฟ้า น้ำ ประปา 4. รักษาทรัพย์สินของส่วนรวม |
| 9. ความเป็นประชาธิปไตย | 1. ยอมรับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ของกลุ่ม 2. ปฏิบัติตามมติของกลุ่ม 3. รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง 4. เคารพในสิทธิและหน้าที่ของคนอื่น |
| 10. ความรักสามัคคี | 1. มีความพร้อมเพรียงเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน 2. ร่วมมือกันทำงานให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี 3. เห็นแก่ประโยชน์ของกลุ่มมากกว่าส่วนตัว 4. พยายามปรับตัวให้เข้ากับคนอื่นในกลุ่ม |

เกณฑ์ประเมินผล

1 ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ถ้าเกินนี้จะได้ผลการเรียนเป็น IA

2 คะแนนจากการประเมินแต่ละส่วนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ถ้าไม่ผ่านส่วนใดให้ผลการเรียนเป็น I (ไม่สมบูรณ์)

ยกเว้น การทดสอบก่อนเรียน

5 การประเมินผลการเรียน

การตัดสินผลการเรียน ผู้เรียนต้องมีคะแนนรวมทั้ง 6 ส่วน ตั้งแต่ 50 คะแนน ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่านี้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ การให้ระดับคะแนนใช้ระบบอิงเกณฑ์ 8 ระดับ ดังนี้

ตารางประเมินระดับผลการเรียน

| ระดับผลการเรียน | ความหมาย | ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ |
|-----------------|----------------------------|---------------------|
| A | ผลการเรียนดีเยี่ยม | 80 – 100 |
| B+ | ผลการเรียนดีมาก | 75 – 79 |
| B | ผลการเรียนดี | 70 – 74 |
| C+ | ผลการเรียนค่อนข้างดี | 65 – 69 |
| C | ผลการเรียนน่าพอใจ | 60 – 64 |
| D+ | ผลการเรียนพอใช้ | 55 – 59 |
| D | ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ | 50 – 54 |
| 0 | ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ | 0 – 49 |