



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ  
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วิชา การวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง รหัสวิชา ๓๐๑๐๕-๒๐๐๓  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๖๓  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์  
ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๕

จัดทำโดย  
นายอาทิตย์ ศุภมงคลสถาพร

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง ๕

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ “กาวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง” รหัสวิชา ๓๐๑๐๕-๒๐๐๓ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน วิชากาวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๖๓ ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยจัดการเรียนการสอนทั้งหมด ๑๘ สัปดาห์ สัปดาห์ละ ๕ ชั่วโมง เนื้อหาภายในแบ่งออกเป็น ๙ หน่วย ประกอบด้วย องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า ทิศทางอ้างอิงแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟของวงจรข่ายวงจรแบบตัวต้านทาน กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์แบบเมซเจอร์เรนต์ การวิเคราะห์แบบปมหรือโนดโวลต์เตจ ทฤษฎีของเทเวนิน ทฤษฎีของนอร์ตัน คลื่นแบบไซน์ การแทนด้วยเฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์ การวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวต่อคลื่นแบบไซน์

ผู้จัดทำแผนการสอนหวังว่า จะเอื้ออำนวยให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดียิ่ง หากอาจารย์ผู้สอนนำแผนการสอนเล่มนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีข้อเสนอแนะประการใดขอได้โปรดแจ้งผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย จักเป็นพระคุณอย่างยิ่ง

อาทิตย์ ศุภมงคลสถาพร  
ผู้จัดทำ



## ส่วนที่ ๑ แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

๑. ชื่อวิชา กาวีเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง รหัสวิชา ๓๐๑๐๕-๒๐๐๓ จำนวน ๓ หน่วยกิต ๕ ชั่วโมง

### ๒. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติองค์ประกอบของวงจร วงจรแบบตัวต้านทาน แหล่งกำเนิดแบบอิสระและไม่อิสระ วิเคราะห์ด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ด้วยวิธีโนดและเมช ทฤษฎีการวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน วงจรออปแอมป์ คาปาซิเตอร์และอินดักเตอร์ วงจรลำดับที่หนึ่งและวงจรลำดับที่สอง ผลตอบสนองในสภาวะทรานเซียนต์ต่อแรงดันกระแสตรง วงจรแม่เหล็กไฟฟ้า ความเหนี่ยวนำร่วม วงจรไฟฟ้ากระแสสลับรูปคลื่นไซน์และแผนผังเฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์ แอดมิตแตนซ์ วงจรเรโซแนนซ์ โลกัสไดอะแกรม กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าหนึ่งเฟสและหลายเฟส การวัดกำลังไฟฟ้า การจำลองการทำงานของวงจรด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

### จุดประสงค์รายวิชา

๑. เข้าใจหลักการและทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

๒. สามารถคำนวณหาค่าความต้านทาน กระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า และตรวจสอบแก้ไขหาข้อบกพร่องของวงจร

๓. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

### ๔. สมรรถนะรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับกฎ ทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๒. คำนวณและวัดค่าปริมาณต่าง ๆ ของระบบไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๓. ทดสอบ จำลองการทำงานวงจรด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

๕. การวิเคราะห์หลักสูตร

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (๕๐%)						ทักษะพิสัย (๓๐%)	จิตพิสัย (๓๐%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมิน					
องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า	๒	๒	๒	-	-	-	๓	๓	๑๒	๒	๑๕
ทิศทางอ้างอิงแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟของวงจรขั้ววงจรแบบตัวต้านทาน	๒	๒	๒	-	-	-	๓	๓	๑๒	๖	๑๕
กฎของเคอร์ชอฟฟ์	๒	๒	๒	-	-	-	๓	๓	๑๒	๗	๑๐
การวิเคราะห์แบบเมซเจอร์เรนต์	๒	๒	๒	-	-	-	๖	๔	๑๕	๑	๑๐
การวิเคราะห์แบบปมหรือโนดโวลต์เตจ	๑	๒	๒	-	-	-	๔	๔	๑๓	๓	๑๐
ทฤษฎีของเทวินิน	๑	๑	๒	-	-	-	๔	๔	๑๒	๕	๑๐
ทฤษฎีของนอร์ตัน	๑	๒	๑	-	-	-	๓	๓	๑๐	๔	๑๐
คลื่นแบบไซน์ การแทนด้วยเฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์	๑	๑	๑	-	-	-	๒	๓	๗	๔	๑๐
การวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวต่อคลื่นแบบไซน์	๑	๑	๑	-	-	-	๒	๓	๗	๔	๑๕
สอบปลายภาค	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	๕
รวม	๑๓	๑๕	๑๕	-	-	-	๓๐	๓๐	๑๐๐	-	๙๐
	๕๐						๓๐	๓๐	๑๐๐	-	๙๐
ลำดับความสำคัญ	๑						๒	๓			

๖. กำหนดหน่วยการเรียนรู้จากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย	สมรรถนะประจำหน่วย
<p>หน่วยที่ ๑ องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า</p>	<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑.อธิบายความหมายของตัวต้านทานได้</li> <li>๒.อธิบายความหมายของตัวเก็บประจุและความจุได้</li> <li>๓.อธิบายความหมายของตัวเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำได้</li> <li>๔.บอกชื่อชนิดของแหล่งกำเนิดและแหล่งจ่ายไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้</li> <li>๕.คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของแหล่งจ่ายที่ถูกรวมได้</li> <li>๖.คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้าได้</li> </ol> <p><b>คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑.มีมนุษยสัมพันธ์</li> <li>๒.ความมีวินัย</li> <li>๓.ความรับผิดชอบ</li> <li>๔.ความซื่อสัตย์สุจริต</li> <li>๕.ความเชื่อมั่นในตนเอง</li> <li>๖.ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้</li> </ol>	<p>เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในเรื่ององค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า</p>
<p>หน่วยที่ ๒ ทิศทางอ้างอิงแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟของวงจรข่ายวงจรแบบตัวต้านทาน</p>	<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑.อธิบายคุณสมบัติทางทอพอโลยีของวงจรได้</li> <li>๒.อธิบายความหมายของทรีได้</li> <li>๓.บอกลำดับขั้นการเขียนทรีได้</li> <li>๔.คำนวณหาจำนวนลิงค์ได้</li> <li>๕.เขียนทรีและลิงค์กราฟของวงจรได้</li> <li>๖.เขียนกราฟแสดงทิศทางของสาขาได้</li> <li>๗.บอกความหมายกราฟทิศทางได้</li> <li>๘.บอกความหมายของคัตเซตได้</li> <li>๙.เขียนคัตเซตพื้นฐานได้</li> </ol> <p><b>คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑.มีมนุษยสัมพันธ์</li> <li>๒.ความมีวินัย</li> <li>๓.ความรับผิดชอบ</li> <li>๔.ความซื่อสัตย์สุจริต</li> </ol>	<p>เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟของวงจรข่ายแบบตัวต้านทานและสามารถนำทฤษฎีของทอพอโลยีและคุณลักษณะของวงจรไปใช้หาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องทิศทางอ้างอิงแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟของวงจรข่ายแบบตัวต้านทาน</p>

	<p>๕.ความเชื่อมั่นในตนเอง</p> <p>๖.ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้</p>	
<p>หน่วยที่ ๓ กฎของเคอร์ซอพฟ์</p>	<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <p>๑.แก้สมการที่ไม่ทราบค่าสองตัวด้วยวิธีการตีเทอร์มิแนนต์ได้</p> <p>๒.แก้สมการที่ไม่ทราบค่าสามตัวด้วยวิธีการตีเทอร์มิแนนต์ได้</p> <p>๓.บอกกฎแรงดันของเคอร์ซอพฟ์ได้</p> <p>๔.บอกกฎกระแสของเคอร์ซอพฟ์ได้</p> <p>๕.คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎกระแสของเคอร์ซอพฟ์ได้</p> <p>๖.คำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎแรงดันของเคอร์ซอพฟ์ได้</p> <p>๗.เขียนสมการแรงดันโดยใช้กฎของเคอร์ซอพฟ์ได้อย่างน้อย ๒ สมการ</p> <p>๘.คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรโดยใช้กฎของเคอร์ซอพฟ์ได้</p> <p>๙.แก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าโดยใช้กฎของเคอร์ซอพฟ์ได้</p> <p><b>คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น</b></p> <p>๑.มีมนุษยสัมพันธ์</p> <p>๒.ความมีวินัย</p> <p>๓.ความรับผิดชอบ</p> <p>๔.ความซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>๕.ความเชื่อมั่นในตนเอง</p> <p>๖.ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้</p>	<p>เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในการนำกฎแรงดันของเคอร์ซอพฟ์ กฎกระแสของเคอร์ซอพฟ์ ไปใช้หาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องกฎของเคอร์ซอพฟ์</p>
<p>หน่วยที่ ๔ การวิเคราะห์แบบเมชเคอร์เรนต์</p>	<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <p>๑.บอกความหมายของเมชเคอร์เรนต์ได้</p> <p>๒.บอกความหมายของลูปเคอร์เรนต์ได้</p> <p>๓.อธิบายหลักการใช้เมชเคอร์เรนต์หรือลูปเคอร์เรนต์ได้</p> <p>๔.คำนวณหาจำนวนสมการเมชเคอร์เรนต์ได้</p> <p>๕.สมมติทิศทางกระแสไหลในวงจรปิดใด ๆ ได้โดยใช้วิธีการเมชเคอร์เรนต์หรือลูปเคอร์เรนต์ได้</p>	<p>เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีของเมชเคอร์เรนต์สามารถนำทฤษฎีของเมชเคอร์เรนต์ไปใช้หาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องเมชเคอร์เรนต์</p>

	๖.คำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าด้วยวิธีเมชเคอร์เรนต์ได้	
หน่วยที่ ๕ การวิเคราะห์แบบปมหรือโนดโวลต์เตจ	<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> ๑.บอกความหมายของโนดได้ ๒.บอกความหมายของโนดโวลต์เตจได้ ๓.บอกความหมายของโนดอ้างอิงได้ ๔.คำนวณหาจำนวนสมการของโนดได้ ๕.อธิบายหลักการใช้วิธีโนดโวลต์เตจได้ ๖.เขียนสมการกระแสจากลักษณะสาขา วงจรโดยใช้วิธีโนดโวลต์เตจได้ ๗.คำนวณและแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าโดยวิธีการของโนดโวลต์เตจได้ <b>คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น</b> ๑.มีมนุษยสัมพันธ์ ๒.ความมีวินัย ๓.ความรับผิดชอบ ๔.ความซื่อสัตย์สุจริต ๕.ความเชื่อมั่นในตนเอง ๖.ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้	เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจสามารถนำทฤษฎีของโนดโวลต์เตจไปใช้ในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าและให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องโนดโวลต์เตจ
หน่วยที่ ๖ ทฤษฎีของเทเวนิน	<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> ๑.อธิบายทฤษฎีของเทเวนินได้ ๒.ให้ความหมายของแรงดันเทียบเท่าเทเวนินได้ ๓.ให้ความหมายของความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้ ๔.คำนวณหาค่าแรงดันเทียบเท่าเทเวนินได้ ๕.คำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้ ๖.คำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวนินได้ ๗.เขียนวงจรเทียบเท่าเทเวนินได้ <b>คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น</b> ๑.มีมนุษยสัมพันธ์ ๒.ความมีวินัย ๓.ความรับผิดชอบ	เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจสามารถนำทฤษฎีของเทเวนินแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องทฤษฎีของเทเวนิน

	<p>๔.ความซื่อสัตย์สุจริต ๕.ความเชื่อมั่นในตนเอง ๖.ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและ ข้อตกลงของวิทยาลัยได้</p>	
<p>หน่วยที่ ๗ ทฤษฎีของนอร์ตัน</p>	<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> ๑.คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ความต้านทานโดยใช้วิธีการแบ่ง กระแสไฟฟ้าได้ ๒.อธิบายทฤษฎีของนอร์ตันได้ ๓.ให้ความหมายของกระแสเทียบเท่า นอร์ตันได้ ๔.ให้ความหมายของความต้านทาน เทียบเท่า นอร์ตันได้ ๕.คำนวณหาค่ากระแสเทียบเท่า นอร์ตัน ได้ ๖.คำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเท่า นอร์ตันได้ ๗.คำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎี นอร์ตันได้ ๘.เขียนวงจรเทียบเท่า นอร์ตันได้</p> <p><b>คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น</b> ๑.มีมนุษยสัมพันธ์ ๒.ความมีวินัย ๓.ความรับผิดชอบ ๔.ความซื่อสัตย์สุจริต ๕.ความเชื่อมั่นในตนเอง ๖.ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและ ข้อตกลงของวิทยาลัยได้</p>	<p>เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำทฤษฎีของนอร์ตัน แก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าและ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่อง ทฤษฎีของนอร์ตัน</p>
<p>หน่วยที่ ๘ คลื่นแบบไซน์ การ แทนด้วยเฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์</p>	<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> ๑.บอกลักษณะรูปคลื่นของกระแสและ แรงดันไฟฟ้า กระแสตรงและไฟฟ้า- กระแสสลับได้ ๒.คำนวณค่าต่าง ๆ ของรูปคลื่นได้ ๓.อธิบายการเกิดรูปคลื่นไซน์ได้ ๔.คำนวณค่าต่าง ๆ ของรูปคลื่นไซน์ได้ ๕.บอกชื่อรูปคลื่นแบบต่าง ๆ ได้</p> <p><b>คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น</b> ๑.มีมนุษยสัมพันธ์</p>	<p>เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับคลื่นแบบไซน์ เฟส เซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิต- แตนซ์ สามารถนำรูปคลื่น แบบไซน์ไปใช้แก้ปัญหา วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ และมี เจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่อง คลื่นแบบไซน์ การแทนด้วย เฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์ และ แอดมิตแตนซ์</p>



	๒.ความมีวินัย ๓.ความรับผิดชอบ ๔.ความซื่อสัตย์สุจริต ๕.ความเชื่อมั่นในตนเอง ๖.ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและ ข้อตกลงของวิทยาลัยได้	
หน่วยที่ ๙ การวิเคราะห์ใน สถานะอยู่ตัวต่อคลื่นแบบไซน์	<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> ๑.คำนวณหาค่าระนาบเชิงซ้อนได้ ๒.เปลี่ยนรูปแบบระหว่างเรกแทนกูลาร์ ฟอรั่มกับโพลาร์ฟอรั่มได้ ๓.คำนวณการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเชิงซ้อนได้ ๔.คำนวณการยกกำลังจำนวนเชิงซ้อนที่ อยู่ในรูปโพลาร์ได้ ๕.คำนวณเฟสเซอร์แรงดันและ กระแสไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับได้ ๖.เขียนเฟสเซอร์แรงดันและกระแสไฟฟ้า ในวงจรกระแสสลับได้ ๗.คำนวณการบวกและการลบรูปคลื่น ด้วยสมการเฟสเซอร์ได้ <b>คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น</b> ๑.มีมนุษยสัมพันธ์ ๒.ความมีวินัย ๓.ความรับผิดชอบ ๔.ความซื่อสัตย์สุจริต ๕.ความเชื่อมั่นในตนเอง ๖.ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและ ข้อตกลงของวิทยาลัยได้	เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ใน สถานะอยู่ตัวต่อคลื่นแบบ ไซน์สามารถนำตัว R, L, C อยู่ในสถานะต่าง ๆ ไปใช้ แก้ปัญหาวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ และมีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนเรื่องการ วิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวต่อ คลื่นแบบไซน์
สอบปลายภาค	-	-

## ๗. เกณฑ์การตัดสินผล

๗.๑ การแบ่งคะแนน คิดเป็นร้อยละ ๕๐ ผ่านเกณฑ์การประเมิน

หน่วยที่	ทดสอบ (พุทธพิสัย)	ผลงาน/ ปฏิบัติงาน (ทักษะพิสัย)	พฤติกรรม (จิตพิสัย)	รวม	ร้อยละ๕๐ ของคะแนนเต็ม
๑	๖	๓	๒	๑๒	๖
๒	๖	๓	๒	๑๒	๖
๓	๖	๓	๓	๑๒	๖
๔	๖	๖	๓	๑๕	๗.๕
๕	๕	๔	๒	๑๓	๖.๕
๖	๔	๔	๓	๑๒	๖
๗	๔	๓	๓	๑๐	๕
๘	๓	๒	๓	๗	๓.๕
๙	๓	๒	๓	๗	๓.๕
รวม	๔๐	๓๐	๓๐	๑๐๐	๕๐

### พุทธพิสัย

๔๐ คะแนน

-ทดสอบระหว่างภาคเรียน (๑๐ คะแนน)

-ทดสอบประมวลผลปลายภาคเรียน(๓๐ คะแนน)

### ทักษะพิสัย

๓๐ คะแนน

-ทดสอบใบงาน (๑๐ คะแนน)

-ชิ้นงาน (๒๐ คะแนน)

### จิตพิสัย

๓๐ คะแนน

### รวม

๑๐๐ คะแนน

## ๗.๒. ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลนำคะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกันแล้วนำมาประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมิน ๘๐ ขึ้นไป

ระดับผลการเรียน ๔

คะแนนผลการประเมิน ๗๕-๗๙

ระดับผลการเรียน ๓.๕

คะแนนผลการประเมิน ๗๐-๗๔

ระดับผลการเรียน ๓

คะแนนผลการประเมิน ๖๕-๖๙

ระดับผลการเรียน ๒.๕

คะแนนผลการประเมิน ๖๐-๖๔

ระดับผลการเรียน ๒

คะแนนผลการประเมิน ๕๕-๕๙

ระดับผลการเรียน ๑.๕

คะแนนผลการประเมิน ๕๐-๕๔

ระดับผลการเรียน ๑

คะแนนผลการประเมินต่ำกว่า ๔๙ ลงมา

ระดับผลการเรียน ๐

## ๘. เครื่องมือวัด

๘.๑ แบบทดสอบหลังเรียน

๘.๒ ใบงาน

๘.๓ แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

## ส่วนที่ ๒ แผนการจัดการเรียนการสอนรู้และการประเมินตามสภาพจริงประจำหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า

จำนวน ๑๕ ชั่วโมง

### ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในเรื่ององค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. อธิบายความหมายของตัวต้านทานได้
๒. อธิบายความหมายของตัวเก็บประจุและความจุได้
๓. อธิบายความหมายของตัวเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำได้
๔. บอกชื่อชนิดของแหล่งกำเนิดและแหล่งจ่ายไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าได้
๕. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของแหล่งจ่ายที่ถูกควบคุมได้
๖. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้าได้

#### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

### ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถอธิบายความหมายของตัวต้านทานได้
- ๒.๒ สามารถอธิบายความหมายของตัวเก็บประจุและความจุได้
- ๒.๓ สามารถอธิบายความหมายของตัวเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำได้
- ๒.๔ สามารถอธิบายการเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้
- ๒.๕ คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของแหล่งจ่ายที่ถูกควบคุมได้
- ๒.๖ คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้าได้
- ๒.๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

### ๓. เนื้อหา

องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า สามารถแบ่งออกได้ เป็น ๔ องค์ประกอบด้วยกันคือ

๑. ความต้านทาน
๒. ตัวเก็บประจุและความจุ
๓. ตัวเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำ
๔. แหล่งกำเนิดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้า

#### ๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
<p>๑. สามารถอธิบายความหมายของตัวต้านทานได้</p> <p>๒. สามารถอธิบายความหมายของตัวเก็บประจุและความจุได้</p> <p>๓. สามารถอธิบายอธิบายความหมายของตัวเหนี่ยวนำและความเหนี่ยวนำได้</p> <p>๔. สามารถอธิบายการเหนี่ยวนำไฟฟ้าได้</p> <p>๕. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ของแหล่งจ่ายที่ถูกควบคุมได้</p> <p>๖. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้าได้</p> <p>๗. มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกต ผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</p> <p>2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ</p> <p>3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ</p>

๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๑/๑๕	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยการเช็คชื่อ</li> <li>- ครูชี้แจงวิธีจัดการเรียนการสอนและเกณฑ์การวัดผลประเมินผล</li> <li>- ครูนำเข้าสู่วิธีเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบการสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</li> <li>- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น ๕ กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาทุกหัวข้อและร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>กลุ่มที่ ๑ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความต้านทาน</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๒ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวเก็บประจุและความจุ</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๓ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวเหนี่ยวนำ</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๔ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเหนี่ยวนำ</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๕ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- แหล่งกำเนิดไฟฟ้า</li> </ul> </li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๑ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> </ul>	<p>๑. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓. เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๒ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๓ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๔ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๕ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๑โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๒โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๓โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๔โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๕โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูแจกแผ่นสรุป Microsoft PowerPoint ทุกหัวข้อเรื่อง</li> </ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul>			
--	---	--	--	--

## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๖	คะแนน
ทักษะ	๓	คะแนน
จิตพิสัย	๓	คะแนน
รวม	๑๒	คะแนน

## ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔

คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก

ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน

๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน

๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....



แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

หน่วยที่ ๑ องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า

คำชี้แจง ๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด
  - ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
  - ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
  - ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน
  - ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ
๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการชั้นสกรูเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก
  - ก. แมกซ์เวลล์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. ฟาราเดย์
  - ง. เพรรมมิ่ง
๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด
  - ก. Resistance
  - ข. Reactance
  - ค. Inductance
  - ง. Capacitance
๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด
  - ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
  - ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
  - ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
  - ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ
๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก
  - ก. ออดไฟฟ้า
  - ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
  - ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - ง. หม้อแปลงไฟฟ้า
๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ
  - ก. ฟาราเดย์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. เพรรมมิ่ง
  - ง. แมกซ์เวลล์
๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
  - ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
  - ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
  - ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
  - ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก

๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอร์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง ทิศทางอ้างอิงแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟของวงจรรายวงจรรแบบตัว  
ต้านทานจำนวน ๕ ชั่วโมง

## ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟของวงจรรายแบบตัวต้านทานและสามารถนำ  
ทฤษฎีของทอปป็โบลีย์และคุณลักษณะของวงจรรายไปใช้หาค่าต่าง ๆ ในวงจรรายไฟฟ้ามีเจตคติที่ดีต่อการ  
เรียนเรื่องทิศทางอ้างอิงแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟของวงจรรายแบบตัวต้านทาน

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. อธิบายคุณสมบัติทางทอปป็โบลีย์ของวงจรรายได้
๒. อธิบายความหมายของทรีได้
๓. บอกลำดับขั้นตอนการเขียนทรีได้
๔. คำนวณหาจำนวนลิงค์ได้
๕. เขียนทรีและลิงค์กราฟของวงจรรายได้
๖. เขียนกราฟแสดงทิศทางของสาขาได้
๗. บอกความหมายกราฟทิศทางได้
๘. บอกความหมายของคัตเซตได้
๙. เขียนคัตเซตพื้นฐานได้

### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

## ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถอธิบายคุณสมบัติทางทอปป็โบลีย์ของวงจรรายได้
- ๒.๒ สามารถอธิบายความหมายของทรีได้
- ๒.๓ สามารถคำนวณหาจำนวนลิงค์ได้
- ๒.๔ สามารถเขียนทรีและลิงค์กราฟของวงจรรายได้
- ๒.๕ สามารถเขียนกราฟแสดงทิศทางของสาขาได้
- ๒.๖ สามารถบอกความหมายกราฟทิศทางได้
- ๒.๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

## ๓. เนื้อหา

ในวงจรรายไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบวงจรราย เช่น ความต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บ  
ประจุ สามารถแทนองค์ประกอบเหล่านี้ด้วยกราฟของวงจรรายเพื่อให้การวิเคราะห์วงจรรายทำได้ง่ายขึ้น  
การเขียนกราฟของวงจรรายจะใช้อธิบายคุณสมบัติทางทอปป็โบลีย์ของวงจรราย โดยทอปป็โบลีย์ของวงจรรายคือ  
คุณสมบัติของวงจรรายซึ่งเป็นลักษณะการต่อของโหนดด้วยสาขาต่างๆ และกราฟของวงจรรายจะยังคงคุณสมบัติเดิม

ของวงจรวัว กล่าวคือ การเขียนกราฟแต่ละเส้นจะต้องเขียนให้เหมือนกันลักษณะการต่อในวงจรถริง ให้ความสัมพันธ์ระหว่างโนดและสาขาเหมือนกัน ดังนั้น กราฟของ วงจรวัวยังคงคุณลักษณะของวงจรวัวเช่นเดิม ถึงแม้ว่าจะมีการยืด ย่อ ขยายกราฟก็ตาม

#### ๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
๑. สามารถอธิบายคุณสมบัติทางทอโปโลยีของวงจรวัวได้ ๒. สามารถอธิบายความหมายของทรีได้ ๓. สามารถคำนวณหาจำนวนลิงค์ได้ ๔. สามารถเขียนทรีและลิงค์กราฟของวงจรวัวได้ ๕. สามารถเขียนกราฟแสดงทิศทางของสาขาได้ ๖. สามารถบอกความหมายกราฟทิศทางได้ ๗. มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์	1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกตผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน 2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ 3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ

๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๒/๕	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยการเช็คชื่อ</li> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบการสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</li> <li>- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น ๕ กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาทุกหัวข้อและร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>กลุ่มที่ ๑ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทอปปิโละยีและคุณลักษณะของวงจร</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๒ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทรี</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๓ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทิศทางของสาขา</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๔ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- กราฟทิศทาง</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๕ ศึกษาเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> <li>- คัตเซตพื้นฐาน</li> </ul> </li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๑ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> </ul>	<p>๑.เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓.เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้นักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้นักเรียน</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๒ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๓ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๔ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๕ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๑โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๒โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๓โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๔โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๕โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> <li>- ครูแจกแผ่นสรุป Microsoft PowerPoint ทุกหัวข้อเรื่อง</li> </ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul>			
--	---	--	--	--

## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๖	คะแนน
ทักษะ	๓	คะแนน
จิตพิสัย	๓	คะแนน
รวม	๑๒	คะแนน



## ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔

คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน

ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก

ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน

๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน

๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....

แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

หน่วยที่ ๒ ทิศทางอ้างอิงแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟของวงจรข่ายวงจรแบบตัวต้านทาน

คำชี้แจง ๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด
  - ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
  - ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
  - ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน
  - ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ
๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการขั้วขั้วเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก
  - ก. แมกซ์เวลล์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. ฟาราเดย์
  - ง. เพรรมมิ่ง
๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด
  - ก. Resistance
  - ข. Reactance
  - ค. Inductance
  - ง. Capacitance
๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด
  - ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
  - ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
  - ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
  - ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ
๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก
  - ก. ออดไฟฟ้า
  - ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
  - ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - ง. หม้อแปลงไฟฟ้า
๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ
  - ก. ฟาราเดย์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. เพรรมมิ่ง
  - ง. แมกซ์เวลล์
๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
  - ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
  - ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
  - ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
  - ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก

๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอร์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10

## หน่วยการเรียนรู้ที่ ๓ เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ จำนวน ๑๐ ชั่วโมง

### ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในการนำกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ ไปใช้หาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. แก้มการที่ไม่ทราบค่าสองตัวด้วยวิธีการตีเทอร์มิแนนต์ได้
๒. แก้มการที่ไม่ทราบค่าสามตัวด้วยวิธีการตีเทอร์มิแนนต์ได้
๓. บอกกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้
๔. บอกกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้
๕. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้
๖. คำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้
๗. เขียนสมการแรงดันโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้อย่างน้อย ๒ สมการ
๘. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้
๙. แก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้

#### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

### ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถแก้มการที่ไม่ทราบค่าสองตัวด้วยวิธีการตีเทอร์มิแนนต์ได้
- ๒.๒ สามารถบอกกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๓ สามารถบอกกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๔ สามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๕ สามารถคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๖ สามารถคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

### ๓. เนื้อหา

นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน กุสตาฟ อาร์ เคอร์ชอฟฟ์ ได้แบ่งกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ออกเป็น ๒ กฎ คือ กฎแรงดัน และกระแส โดยการแก้มการของเคอร์ชอฟฟ์ จะใช้หลักการคำนวณทางพีชคณิตหรือใช้เมตริกซ์และตีเทอร์มิแนนต์แก้มการเพื่อแก้ปัญหาทางวงจรไฟฟ้า

#### ๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
<p>๑ สามารถแก้สมการที่ไม่ทราบค่าสองตัวด้วยวิธีการตีเทอร์มิแนนต์ได้</p> <p>๒ สามารถบอกกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๓ สามารถบอกกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๔ สามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๕ สามารถคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๖ สามารถคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกต ผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</p> <p>2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ</p> <p>3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ</p>



๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๒/๑๐	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยใช้คชช</li> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบการสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม</li> <li>- ครูอภิปรายหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้               <ul style="list-style-type: none"> <li>เรื่อง ดีเทอร์มิแนนต์</li> <li>เรื่อง กฎกระแสของเคอร์-ฮอฟฟ์</li> <li>เรื่อง                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- กฎแรงดันของเคอร์ฮอฟฟ์</li> <li>- การเขียนสมการแรงดัน</li> </ul> </li> <li>เรื่อง การนำกฎของเคอร์-ฮอฟฟ์มาใช้</li> <li>เรื่อง การคำนวณวงจรไฟฟ้าโดยใช้กฎของเคอร์ฮอฟฟ์</li> </ul> </li> <li>- ครูแจกใบงานที่ ๑</li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหาโดยใช้ Microsoft PowerPoint ทุกหัวข้อเรื่อง</li> </ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูแจกแบบทดสอบ หลังเรียน</li> <li>- ครูเฉลยแบบทดสอบ หลังเรียน</li> </ul>	<p>๑.เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓.เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>

## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๖	คะแนน
ทักษะ	๓	คะแนน
จิตพิสัย	๓	คะแนน
รวม	๑๒	คะแนน

### ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา	ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

- ๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
- ๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน
- ๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน

๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....

## แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

### หน่วยที่ ๓ กฎของเคอร์ชอฟฟ์

คำชี้แจง ๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด
  - ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
  - ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
  - ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน
  - ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ
๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการขึ้นสกรูเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก
  - ก. แมกซ์เวลล์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. ฟาราเดย์
  - ง. เพรรมมิ่ง
๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด
  - ก. Resistance
  - ข. Reactance
  - ค. Inductance
  - ง. Capacitance
๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด
  - ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
  - ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
  - ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
  - ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ
๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก
  - ก. ออดไฟฟ้า
  - ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
  - ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - ง. หม้อแปลงไฟฟ้า
๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ
  - ก. ฟาราเดย์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. เพรรมมิ่ง
  - ง. แมกซ์เวลล์
๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
  - ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
  - ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
  - ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
  - ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก

๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอร์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10

## หน่วยการเรียนรู้ที่ ๔ เรื่อง การวิเคราะห์แบบเมชเคอร์เรนต์ จำนวน ๑๐ ชั่วโมง

### ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับทฤษฎีของเมชเคอร์เรนต์สามารถนำทฤษฎีของ เมชเคอร์เรนต์ไปใช้หาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องเมชเคอร์เรนต์

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. บอกความหมายของเมชเคอร์เรนต์ได้
๒. บอกความหมายของลูปเคอร์เรนต์ได้
๓. อธิบายหลักการใช้เมชเคอร์เรนต์หรือลูปเคอร์เรนต์ได้
๔. คำนวณหาจำนวนสมการเมชเคอร์เรนต์ได้
๕. สมมติทิศทางกระแสไหลในวงจรปิดใด ๆ ได้โดยใช้วิธีการเมชเคอร์เรนต์หรือ-ลูปเคอร์เรนต์ได้
๖. คำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าด้วยวิธีเมชเคอร์เรนต์ได้

#### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

### ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถบอกความหมายของเมชเคอร์เรนต์ได้
- ๒.๒ สามารถบอกกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๓ สามารถบอกกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๔ สามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๕ สามารถคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๖ สามารถคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้
- ๒.๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

### ๓. เนื้อหา

เจมส์ คลาก แมกซ์เวลล์ ได้คิดค้นวิธีให้มีกระแสไหลวนในวงจรปิดใด ๆ ซึ่งจะสะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งพัฒนามาจากกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ซึ่งอาศัยกฎแรงดันเคอร์ชอฟฟ์มาสร้างสมการ โดยกำหนดทิศทางของกระแสไหลในวงจร แล้วใช้วิธีของเมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์แก้ปัญหา



๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
<p>๑ สามารถบอกความหมายของเมชเคอร์เรนต์ได้</p> <p>๒ สามารถบอกกฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๓ สามารถบอกกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๔ สามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๕ สามารถคำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าในวงจรโดยใช้กฎแรงดันของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๖ สามารถคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในวงจรโดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์ได้</p> <p>๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกต ผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</p> <p>2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ</p> <p>3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ</p>

๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๒/๑๐	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยการเช็คชื่อ</li> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบ การสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม</li> <li>- ครูอภิปรายหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้                             <ul style="list-style-type: none"> <li>เรื่อง วิถีเมซคอร์เนอร์</li> <li>เรื่อง การเลือกสมมติเมซ-คอร์เนอร์</li> <li>เรื่อง การคำนวณวงจรไฟฟ้าโดยวิธีเมซคอร์เนอร์</li> <li>เรื่อง การคำนวณวงจรไฟฟ้าโดยวิธีเมซคอร์เนอร์</li> </ul> </li> <li>- ครูแจกใบงานที่ ๒</li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหาโดยใช้ Microsoft PowerPoint ทุกหัวข้อเรื่อง</li> </ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูแจกแบบทดสอบ หลังเรียน</li> <li>- ครูเฉลยแบบทดสอบ หลังเรียน</li> </ul>	<p>๑.เอกสารประกอบ การเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓.เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>

## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๖	คะแนน
ทักษะ	๖	คะแนน
จิตพิสัย	๔	คะแนน
รวม	๑๕	คะแนน

### ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา	ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน

๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน

๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....

แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

หน่วยที่ ๔ การวิเคราะห์แบบเมชเคอร์เรนต์

คำชี้แจง ๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด
  - ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
  - ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
  - ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน
  - ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ
๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการชั้นสกรูเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก
  - ก. แมกซ์เวลล์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. ฟาราเดย์
  - ง. เพรรมมิ่ง
๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด
  - ก. Resistance
  - ข. Reactance
  - ค. Inductance
  - ง. Capacitance
๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด
  - ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
  - ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
  - ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
  - ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ
๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก
  - ก. ออดไฟฟ้า
  - ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
  - ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - ง. หม้อแปลงไฟฟ้า
๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ
  - ก. ฟาราเดย์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. เพรรมมิ่ง
  - ง. แมกซ์เวลล์
๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
  - ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
  - ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
  - ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
  - ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก

๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอร์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10



หน่วยการเรียนรู้ที่ ๕ เรื่อง การวิเคราะห์แบบปมหรือโนดโวลต์เตจจำนวน ๑๐ ชั่วโมง

### ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจสามารถนำทฤษฎีของโนดโวลต์เตจไปใช้ในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าและให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องโนดโวลต์เตจ

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. บอกความหมายของโนดได้
๒. บอกความหมายของโนดโวลต์เตจได้
๓. บอกความหมายของโนดอ้างอิงได้
๔. คำนวณหาจำนวนสมการของโนดได้
๕. อธิบายหลักการใช้วิธีโนดโวลต์เตจได้
๖. เขียนสมการกระแสจากลักษณะสาขาวงจรโดยใช้วิธีโนดโวลต์เตจได้
๗. คำนวณและแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าโดยวิธีการของโนดโวลต์เตจได้

#### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

### ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถบอกความหมายของโนดได้
- ๒.๒ สามารถบอกความหมายของโนดโวลต์เตจได้
- ๒.๓ สามารถบอกความหมายของโนดอ้างอิงได้
- ๒.๔ สามารถคำนวณหาจำนวนสมการของโนดได้
- ๒.๕ สามารถอธิบายหลักการใช้วิธีโนดโวลต์เตจได้
- ๒.๖ สามารถเขียนสมการกระแสจากลักษณะสาขาวงจรโดยใช้วิธีโนดโวลต์เตจได้
- ๒.๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

### ๓. เนื้อหา

วิธีโนดโวลต์เตจเป็นวิธีการนำกฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์มาใช้งาน โดยการเขียน สมการโนดนั้น จะกำหนดให้กระแสไหลเข้าหรือไหลออกจากโนดใด ๆ ก็ได้ และแก้สมการโดยใช้ เมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ หรือวิธีการลดทอนทางพีชคณิตก็ได้

๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
<p>๑ สามารถบอกความหมายของโน้ตได้</p> <p>๒ สามารถบอกความหมายของโน้ตโวลต์เตจได้</p> <p>๓ สามารถบอกความหมายของโน้ตอ้างอิงได้</p> <p>๔ สามารถคำนวณหาจำนวนสมการของโน้ตได้</p> <p>๕ สามารถอธิบายหลักการใช้วิธีโน้ตโวลต์เตจได้</p> <p>๖ สามารถเขียนสมการกระแสจากลักษณะสาขา วงจรโดยใช้วิธีโน้ตโวลต์เตจได้</p> <p>๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกต ผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</p> <p>2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ</p> <p>3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ</p>

๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๒/๑๐	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยการเช็คชื่อ</li> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบการสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์</li> <li>- ครูอภิปรายหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้               <ul style="list-style-type: none"> <li>เรื่อง วิธีโนดโวลต์เตจ</li> <li>เรื่อง จำนวนสมการของโนดโวลต์เตจ</li> <li>เรื่อง ลำดับขั้นการสร้างสมการของโนดโวลต์เตจ</li> <li>เรื่อง การคำนวณหาค่าต่าง ๆ โดยวิธีโนดโวลต์เตจ</li> <li>เรื่อง การคำนวณหาค่าต่าง ๆ โดยวิธีโนดโวลต์เตจ</li> </ul> </li> <li>- ครูแจกใบงานที่ ๓</li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหาโดยใช้ Microsoft PowerPoint ทุกหัวข้อเรื่อง</li> </ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูแจกแบบทดสอบ หลังเรียน</li> <li>- ครูเฉลยแบบทดสอบ หลังเรียน</li> </ul>	<p>๑. เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓. เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔. เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือสมาร์ตโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>

## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๕	คะแนน
ทักษะ	๔	คะแนน
จิตพิสัย	๔	คะแนน
รวม	๑๓	คะแนน

### ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา	ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

- ๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
- ๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน
- ๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน

๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....

แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

หน่วยที่ ๕ การวิเคราะห์แบบปมหรือโนดโวลต์เตจ

คำชี้แจง ๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด

- ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
- ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
- ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน

ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ

๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการขั้วสกรูเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก

- ก. แมกซ์เวลล์
- ข. เออร์สเตด
- ค. ฟาราเดย์
- ง. เพรรมมิ่ง

๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด

- ก. Resistance
- ข. Reactance
- ค. Inductance
- ง. Capacitance

๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด

- ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
- ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
- ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
- ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก

- ก. ออดไฟฟ้า
- ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
- ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ง. หม้อแปลงไฟฟ้า

๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ

- ก. ฟาราเดย์
- ข. เออร์สเตด
- ค. เพรรมมิ่ง
- ง. แมกซ์เวลล์

๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

- ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
- ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
- ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
- ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก

๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอร์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามุมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา

**วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน**  
**แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์**

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
 .....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

**หมายเหตุ**

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์



3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

4 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10

## หน่วยการเรียนรู้ที่ ๖ เรื่อง ทฤษฎีของเทเวนิน จำนวน ๑๐ ชั่วโมง

### ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ สามารถนำทฤษฎีของเทเวนินแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าและ มีเจตคติดีต่อการเรียนเรื่องทฤษฎีของเทเวนิน

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. อธิบายทฤษฎีของเทเวนินได้
๒. ให้ความหมายของแรงดันเทียบเท่าเทเวนินได้
๓. ให้ความหมายของความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้
๔. คำนวณหาค่าแรงดันเทียบเท่าเทเวนินได้
๕. คำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้
๖. คำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวนินได้
๗. เขียนวงจรเทียบเท่าเทเวนินได้

#### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

### ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถอธิบายทฤษฎีของเทเวนินได้
- ๒.๒ สามารถให้ความหมายของแรงดันเทียบเท่าเทเวนินได้
- ๒.๓ สามารถให้ความหมายของความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้
- ๒.๔ สามารถคำนวณหาค่าแรงดันเทียบเท่าเทเวนินได้
- ๒.๕ สามารถคำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้
- ๒.๖ สามารถคำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวนินได้
- ๒.๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

### ๓. เนื้อหา

ทฤษฎีของเทเวนินกล่าวว่า “วงจรที่มีลักษณะเป็นเชิงเส้น (Linear Circuit) ใด ๆ แทนได้ด้วยวงจรเทียบเคียงของแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายเดียวต่ออนุกรมกับตัวต้านทาน ๑ ตัว” โดยค่าแรงดันที่ตกคร่อมระหว่างจุดที่ปลดค่าความต้านทานออกเรียกว่าแรงดันเทียบเท่าเทเวนิน ส่วนค่า ความต้านทาน ณ จุดที่ปลดค่าความต้านทานนั้นออกเรียกว่าความต้านทานเทียบเท่าเทเวนิน โดยการลัดวงจรแหล่งจ่ายแรงดันหรือเปิดวงจรแหล่งจ่ายกระแส และนำความต้านทานเทียบเท่า- เทเวนิน และแรงดันเทียบเท่าเทเวนินมาต่ออนุกรมกัน แล้วนำความต้านทานที่ปลดออกมาก่อนแรกกลับมาต่อเพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน

๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
<p>๑ สามารถอธิบายทฤษฎีของเทเวนินได้</p> <p>๒ สามารถให้ความหมายของแรงดันเทียบเท่าเทเวนิน</p> <p>๓ สามารถให้ความหมายของความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้</p> <p>๔ สามารถคำนวณหาค่าแรงดันเทียบเท่าเทเวนินได้</p> <p>๕ สามารถคำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้</p> <p>๖ สามารถคำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวนินได้</p> <p>๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกต ผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</p> <p>2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ</p> <p>3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ</p>

๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๒/๑๐	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยการเช็คชื่อ</li> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบ การสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์พฤติกรรม</li> <li>- ครูอภิปรายหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้               <ul style="list-style-type: none"> <li>เรื่อง หลักการทฤษฎีของเทเวณิน</li> <li>เรื่อง ขั้นตอนทฤษฎีของเทเวณิน</li> <li>เรื่อง การคำนวณวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวณิน</li> <li>เรื่อง การคำนวณวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวณิน</li> <li>เรื่อง การนำทฤษฎีขอ เทเวณินไปใช้</li> </ul> </li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหาโดยใช้ Microsoft PowerPoint ทุกหัวข้อเรื่อง</li> <li>- ครูแจกใบงานที่ ๔</li> </ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูแจกแบบทดสอบ หลังเรียน</li> <li>- ครูเฉลยแบบทดสอบ หลังเรียน</li> </ul>	<p>๑.เอกสารประกอบ การเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓.เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>

## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๔	คะแนน
ทักษะ	๔	คะแนน
จิตพิสัย	๔	คะแนน
รวม	๑๒	คะแนน

### ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา	ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน

๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน

๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....

แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

หน่วยที่ ๖ ทฤษฎีของเทเวนิน

คำชี้แจง ๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด
  - ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
  - ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
  - ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน
  - ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ
๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการขั้วสกรูเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก
  - ก. แมกซ์เวลล์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. ฟาราเดย์
  - ง. เพรรมมิ่ง
๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด
  - ก. Resistance
  - ข. Reactance
  - ค. Inductance
  - ง. Capacitance
๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด
  - ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
  - ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
  - ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
  - ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ
๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก
  - ก. ออดไฟฟ้า
  - ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
  - ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - ง. หม้อแปลงไฟฟ้า
๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ
  - ก. ฟาราเดย์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. เพรรมมิ่ง
  - ง. แมกซ์เวลล์
๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
  - ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
  - ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
  - ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
  - ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก

๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอ์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา



**วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน**  
**แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์**

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
 .....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

**หมายเหตุ**

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

5 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10

### ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำทฤษฎีของนอร์ตันแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้า และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องทฤษฎีของนอร์ตัน

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านความต้านทานโดยใช้วิธีการแบ่งกระแสไฟฟ้า-ได้
๒. อธิบายทฤษฎีของนอร์ตันได้
๓. ให้ความหมายของกระแสเทียบเท่า นอร์ตันได้
๔. ให้ความหมายของความต้านทานเทียบเท่า นอร์ตันได้
๕. คำนวณหาค่ากระแสเทียบเท่า นอร์ตันได้
๖. คำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเท่า นอร์ตันได้
๗. คำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของนอร์ตันได้
๘. เขียนวงจรเทียบเท่า นอร์ตันได้

#### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

### ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าไหลผ่านความต้านทานโดยใช้วิธีการแบ่งกระแสไฟฟ้า-ได้
- ๒.๒ สามารถให้ความหมายของแรงดันเทียบเท่า เทเวนินได้
- ๒.๓ สามารถให้ความหมายของความต้านทานเทียบเท่า เทเวนินได้
- ๒.๔ สามารถคำนวณหาค่าแรงดันเทียบเท่า เทเวนินได้
- ๒.๕ สามารถคำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเท่า เทเวนินได้
- ๒.๖ สามารถคำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวนินได้
- ๒.๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

### ๓. เนื้อหา

ทฤษฎีของเทเวนินกล่าวว่า “วงจรที่มีลักษณะเป็นเชิงเส้น (Linear Circuit) ใด ๆ แทนได้ด้วยวงจรเทียบเคียงของแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายเดียวต่ออนุกรมกับตัวต้านทาน ๑ ตัว” โดยค่าแรงดันที่ตกคร่อมระหว่างจุดที่ปลดค่าความต้านทานออกเรียกว่าแรงดันเทียบเท่า เทเวนิน ส่วนค่า ความต้านทาน ณ จุดที่ปลดค่าความต้านทานนั้นออกเรียกว่าความต้านทานเทียบเท่า เทเวนิน โดยการลัดวงจรแหล่งจ่ายแรงดันหรือเปิดวงจรแหล่งจ่ายกระแส และนำความต้านทานเทียบเท่า- เทเวนิน และแรงดันเทียบเท่า เทเวนินมาต่ออนุกรมกัน แล้วนำความต้านทานที่ปลดออกมารั้งแรกกลับมาต่อเพื่อหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน

๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
<p>๑ สามารถอธิบายทฤษฎีของเทเวนินได้</p> <p>๒ สามารถให้ความหมายของแรงดันเทียบเท่าเทเวนิน</p> <p>๓ สามารถให้ความหมายของความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้</p> <p>๔ สามารถคำนวณหาค่าแรงดันเทียบเท่าเทเวนินได้</p> <p>๕ สามารถคำนวณหาค่าความต้านทานเทียบเท่าเทเวนินได้</p> <p>๖ สามารถคำนวณและแก้ปัญหาเพื่อหาค่าต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวนินได้</p> <p>๗ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกต ผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</p> <p>2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ</p> <p>3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ</p>

๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๒/๑๐	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยการเช็คชื่อ</li> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบ การสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์พฤติกรรม</li> <li>- ครูอภิปรายหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้               <ul style="list-style-type: none"> <li>เรื่อง หลักการทฤษฎีของเทเวณิน</li> <li>เรื่อง ขั้นตอนทฤษฎีของเทเวณิน</li> <li>เรื่อง การคำนวณวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวณิน</li> <li>เรื่อง การคำนวณวงจรไฟฟ้าโดยใช้ทฤษฎีของเทเวณิน</li> <li>เรื่อง การนำทฤษฎีขอ เทเวณินไปใช้</li> </ul> </li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหาโดยใช้ Microsoft PowerPoint ทุกหัวข้อเรื่อง</li> <li>- ครูแจกใบงานที่ ๔</li> </ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูแจกแบบทดสอบ หลังเรียน</li> <li>- ครูเฉลยแบบทดสอบ หลังเรียน</li> </ul>	<p>๑.เอกสารประกอบ การเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓.เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>

## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๔	คะแนน
ทักษะ	๓	คะแนน
จิตพิสัย	๓	คะแนน
รวม	๑๐	คะแนน

### ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา	ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

- ๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
- ๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน
- ๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน

๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....

แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

หน่วยที่ ๗ ทฤษฎีของนอร์ตันค่าชี้แจง

๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด

- ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
- ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
- ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน

ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ

๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการชั้นสกรูเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก

- ก. แมกซ์เวลล์
- ข. เออร์สเตด
- ค. ฟาราเดย์
- ง. เพรมมิ่ง

๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด

- ก. Resistance
- ข. Reactance
- ค. Inductance
- ง. Capacitance

๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด

- ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
- ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
- ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
- ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก

- ก. ออดไฟฟ้า
- ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
- ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ง. หม้อแปลงไฟฟ้า

๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ

- ก. ฟาราเดย์
- ข. เออร์สเตด
- ค. เพรมมิ่ง
- ง. แมกซ์เวลล์

๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

- ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
- ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
- ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
- ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก



๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอร์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา

**วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน**  
**แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์**

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
 .....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

6 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๘ เรื่อง คลื่นแบบไซน์ การแทนด้วยเฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์  
จำนวน ๑๐ ชั่วโมง

### ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคลื่นแบบไซน์ เฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์ สามารถนำรูปคลื่นแบบไซน์ไปใช้แก้ปัญหาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องคลื่นแบบไซน์ การแทนด้วยเฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. บอกลักษณะรูปคลื่นของกระแสและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้า-กระแสสลับได้
๒. คำนวณค่าต่าง ๆ ของรูปคลื่นได้
๓. อธิบายการเกิดรูปคลื่นไซน์ได้
๔. คำนวณค่าต่าง ๆ ของรูปคลื่นไซน์ได้
๕. บอกชื่อรูปคลื่นแบบต่าง ๆ ได้

#### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

### ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถบอกลักษณะรูปคลื่นของกระแสและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้า-กระแสสลับ
- ๒.๒ สามารถคำนวณค่าต่าง ๆ ของรูปคลื่นได้
- ๒.๓ สามารถอธิบายการเกิดรูปคลื่นไซน์ได้
- ๒.๔ สามารถคำนวณค่าต่าง ๆ ของรูปคลื่นไซน์ได้
- ๒.๕ สามารถบอกชื่อรูปคลื่นแบบต่าง ๆ ได้
- ๒.๖ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

### ๓. เนื้อหา

แรงดัน กระแส หรือกำลังไฟฟ้า (ชั่วขณะใด ๆ ) ของไฟฟ้ากระแสสลับเป็นปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาโดยค่าหรือขนาดของมันจะเปลี่ยนไปเป็นฟังก์ชันกับเวลาเสมออย่างไรก็ดีในเรื่องของวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า ค่าหรือขนาดของปริมาณแรงดัน กระแส หรือกำลังไฟฟ้ากับเวลาย่อมจะมีความสัมพันธ์ต่อกันและเกี่ยวข้องกันเสมอ

#### ๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
<p>๑ สามารถบอกลักษณะรูปคลื่นของกระแสและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้า-กระแสสลับ</p> <p>๒ สามารถคำนวณค่าต่าง ๆ ของรูปคลื่นได้</p> <p>๓ สามารถอธิบายการเกิดรูปคลื่นไซน์ได้</p> <p>๔ สามารถคำนวณค่าต่าง ๆ ของรูปคลื่นไซน์ได้</p> <p>๕ สามารถบอกชื่อรูปคลื่นแบบต่าง ๆ ได้</p> <p>๖ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกต ผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</p> <p>2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ</p> <p>3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ</p>

๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๒/๑๐	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยเช็คชื่อ</li> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบ การสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</li> <li>- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น ๕ กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาทุกหัวข้อและร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>กลุ่มที่ ๑ ศึกษาเรื่อง               <ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปคลื่น</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๒ ศึกษาเรื่อง               <ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปคลื่น</li> </ul> </li> <li>กลุ่มที่ ๓ ศึกษาเรื่อง               <ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปคลื่นไซน์</li> </ul> </li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๑ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๒ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๓ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้หรือกระดาน</li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหากลุ่มที่ ๑ โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li> </ul>	<p>๑.เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓.เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินในพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๒ โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li><li>- ครูสรุปเนื้อหาในกลุ่มที่ ๓ โดยใช้ Microsoft PowerPoint</li></ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและ ทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลัง เรียน</li><li>- ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียน</li><li>- ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน</li></ul>			
--	--	--	--	--

## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๓	คะแนน
ทักษะ	๒	คะแนน
จิตพิสัย	๓	คะแนน
รวม	๗	คะแนน

### ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา	ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

- ๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
- ๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน
- ๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน



๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....

แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

หน่วยที่ ๗ คลื่นแบบไซน์ การแทนด้วยเฟสเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์

คำชี้แจง ๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด
  - ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
  - ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
  - ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน
  - ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ
๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการชั้นสกรูเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก
  - ก. แมกซ์เวลล์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. ฟาราเดย์
  - ง. เพรรมมิ่ง
๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด
  - ก. Resistance
  - ข. Reactance
  - ค. Inductance
  - ง. Capacitance
๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด
  - ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
  - ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
  - ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
  - ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ
๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก
  - ก. ออดไฟฟ้า
  - ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
  - ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - ง. หม้อแปลงไฟฟ้า
๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ
  - ก. ฟาราเดย์
  - ข. เออร์สเตด
  - ค. เพรรมมิ่ง
  - ง. แมกซ์เวลล์
๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
  - ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
  - ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
  - ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
  - ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก

๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอร์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามุมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

7 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10

หน่วยการเรียนรู้ที่ ๙ เรื่อง การวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวต่อคลื่นแบบไซน์  
จำนวน ๕ ชั่วโมง

### ๑. จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วย

#### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวต่อคลื่นแบบไซน์สามารถนำตัว R, L, C อยู่ในสถานะต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหาทางจรไฟฟ้ากระแสสลับ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวต่อคลื่นแบบไซน์

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. คำนวณหาค่าระนาบเชิงซ้อนได้
๒. เปลี่ยนรูปแบบระหว่างเรกแทนท์กูลาร์ฟอร์มกับโพลาร์ฟอร์มได้
๓. คำนวณการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเชิงซ้อนได้
๔. คำนวณการยกกำลังจำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปโพลาร์ได้
๕. คำนวณเฟสเซอร์แรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับได้
๖. เขียนเฟสเซอร์แรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับได้
๗. คำนวณการบวกและการลบรูปคลื่นด้วยสมการเฟสเซอร์ได้

#### คุณธรรม-จริยธรรมที่มุ่งเน้น

๑. มีมนุษยสัมพันธ์
๒. ความมีวินัย
๓. ความรับผิดชอบ
๔. ความซื่อสัตย์สุจริต
๕. ความเชื่อมั่นในตนเอง
๖. ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อตกลงของวิทยาลัยได้

### ๒. สมรรถนะประจำหน่วย

- ๒.๑ สามารถบอกค่าระนาบเชิงซ้อนได้
- ๒.๒ สามารถเปลี่ยนรูปแบบระหว่างเรกแทนท์กูลาร์ฟอร์มกับโพลาร์ฟอร์มได้
- ๒.๓ สามารถคำนวณการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเชิงซ้อนได้
- ๒.๔ สามารถคำนวณการยกกำลังจำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปโพลาร์ได้
- ๒.๕ สามารถคำนวณเฟสเซอร์แรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับได้
- ๒.๖ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

### ๓. เนื้อหา

ตัวเลขที่แสดงค่าต่างๆในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับบางครั้งไม่สามารถแทนได้ด้วยเลขธรรมดาเช่นตัวเลขในสมการชั่วขณะของแรงดันและกระแส เป็นต้น ดังนั้นจึงต้องมีตัวเลขประเภทหนึ่งซึ่งนำมาใช้กับค่าต่างๆในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้ เรียกว่า จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number)

๔. กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติตามสมรรถนะ

สมรรถนะ	เกณฑ์ปฏิบัติ (performance criteria)
<p>๑ สามารถบอกค่านวนหาค่าระนาบเชิงซ้อนได้</p> <p>๒ สามารถเปลี่ยนรูปแบบระหว่างเรกแทงกูลาร์ฟอร์มกับโพลาร์ฟอร์มได้</p> <p>๓ สามารถคำนวณการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเชิงซ้อนได้</p> <p>๔ สามารถคำนวณการยกกำลังจำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปโพลาร์ได้</p> <p>๕ สามารถคำนวณเฟสเซอร์แรงดันและกระแสไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับได้</p> <p>๖ มีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์</p>	<p>1. เครื่องมือในการวัดประเมินผลการเรียนรู้สังเกตผู้เรียนมีความสนใจเกิดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ตลอดจนแสดงความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน</p> <p>2. แสดงความคิดเห็นและสรุปสาระการเรียนรู้ประจำหน่วยได้อย่างถูกต้องทันเวลาที่กำหนดและเป็นระเบียบ</p> <p>3. ผู้เรียนแบบทดสอบหลังเรียนโดยได้คะแนน 50% เป็นอย่างต่ำ</p>

๕. กิจกรรมการเรียนการสอน

ครั้งที่/ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์	ผลงาน/หลักฐาน	เครื่องมือและวิธีการวัดผล
๒/๕	<p>๑. ชั้นเตรียมการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูศึกษาข้อมูลเนื้อหาสาระ และเตรียมสื่อที่จะทำการสอน</li> <li>- ครูตรวจสอบการตรงต่อเวลาและความมีวินัยของนักศึกษาโดยใช้เช็คชื่อ</li> <li>- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสนทนากับนักเรียน</li> </ul> <p>๒. ชั้นสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- ครูแจกเอกสารประกอบการสอน</li> <li>- ครูอภิปรายจุดประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- ครูอภิปรายวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</li> <li>- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น ๕ กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาทุกหัวข้อและร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>กลุ่มที่ ๑ ศึกษาเรื่อง               <ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนเชิงซ้อน</li> <li>- ครูมอบหมายให้กลุ่มที่ ๑ ช่วยกันสรุปโดยใช้แผ่นใสที่แจกให้</li> </ul> </li> </ul> <p>๓. ชั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูสรุปเนื้อหากลุ่มที่ ๑ โดยใช้- Microsoft PowerPoint -</li> <li>- ครูแจกแผ่นสรุป Microsoft PowerPoint ทุกหัวข้อเรื่อง</li> </ul> <p>๔. ชั้นประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูแจกแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>- ครูเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul>	<p>๑.เอกสารประกอบการเรียน</p> <p>๒. ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>๓.เครื่องรับโทรทัศน์</p> <p>๔.เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ผลการประเมินแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียน</li> <li>• ผลการประเมินในแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักเรียนทดสอบแบบทดสอบหลังเรียน</li> <li>• สังเกตพฤติกรรมผู้เรียนและประเมินลงแบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์</li> <li>• สรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียน</li> </ul>



## ๖. เกณฑ์การตัดสินผล

### ๖.๑ การแบ่งคะแนน

พุทธิพิสัย	๓	คะแนน
ทักษะ	๒	คะแนน
จิตพิสัย	๓	คะแนน
รวม	๗	คะแนน

### ๖.๒ ผลการประเมินการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลแต่ละหน่วยการเรียนรู้ต้องผ่านมากกว่าร้อยละ ๕๐ ของคะแนนเต็ม แล้วนำคะแนนรวมมาตัดสินผลการเรียนรู้ ดังนี้

คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๘๐ ขึ้นไป	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๕-๗๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๗๐-๗๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๕-๖๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๖๐-๖๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๕-๕๙	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
คะแนนผลการประเมินร้อยละ ๕๐-๕๔	ระดับผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
คะแนนผลการประเมินต่ำกว่าร้อยละ ๔๙ ลงมา	ระดับผลการเรียนอยู่ในไม่ผ่านเกณฑ์

## ๗. เครื่องมือวัดประเมินผล

๗.๑ แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

๗.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน

๗.๒ แบบทดสอบหลังเรียน

๘. บันทึกหลังการสอน

- ผลการใช้แผนการสอน.

.....  
.....  
.....

- ผลการเรียนของนักเรียน

.....  
.....  
.....

- ผลการสอนของครู

.....  
.....  
.....  
.....

แบบทดสอบก่อน/หลังเรียน

หน่วยที่ ๙ การวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวต่อคลื่นแบบไซน์

คำชี้แจง ๑. จงทำเครื่องหมาย X ทับ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด

๒. อนุญาตให้ใช้เครื่องคำนวณได้

๑. แม่เหล็กชั่วคราวมีลักษณะตรงกับข้อใด

- ก. มีลักษณะและรูปร่างที่แน่นอน
- ข. มีลักษณะและรูปร่างที่ไม่แน่นอน
- ค. แสดงอำนาจแม่เหล็กนาน

ง. แสดงอำนาจแม่เหล็กในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ

๒. นักวิทยาศาสตร์คนใดกำหนดกฎการชั้นสกรูเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเส้นแรงแม่เหล็ก

- ก. แมกซ์เวลล์
- ข. เออร์สเตด
- ค. ฟาราเดย์
- ง. เพรรมมิ่ง

๓. การเหนี่ยวนำมีความหมายตรงตามข้อใด

- ก. Resistance
- ข. Reactance
- ค. Inductance
- ง. Capacitance

๔. กฎของเลนซ์มีความสัมพันธ์และสอดคล้องในเรื่องใด

- ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก
- ข. ทิศทางของกระแสไฟฟ้า
- ค. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้า
- ง. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

๕. ข้อใดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ช่วยลดและเพิ่มพลังงานไฟฟ้าโดยอาศัยสนามแม่เหล็ก

- ก. ออดไฟฟ้า
- ข. มอเตอร์ไฟฟ้า
- ค. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ง. หม้อแปลงไฟฟ้า

๖. นักวิทยาศาสตร์คนใดค้นพบความจริงเกี่ยวกับการเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในขดลวดตัวนำ

- ก. ฟาราเดย์
- ข. เออร์สเตด
- ค. เพรรมมิ่ง
- ง. แมกซ์เวลล์

๗. หม้อแปลงไฟฟ้าอาศัยหลักการใดในการสร้างแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

- ก. ตัวนำเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็ก
- ข. สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดตัวนำ
- ค. การกระตุ้นด้วยกระแสไฟฟ้าคงที่
- ง. การเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็ก

๘. หม้อแปลงไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าประเภทใด

ก. ไฟฟ้าสถิต

ข. ไฟฟ้ากระแสตรง

ค. ไฟฟ้ากระแสสลับ

ง. ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ

๙. กฎมือขวาของเฟรมมิ่งกำหนดให้นิ้วกลางแทนทิศทางตรงกับข้อใด

ก. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก

ข. ทิศทางของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ

ค. ทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวนำ

ง. ทิศทางแรงดึงดูดตัวนำกับสนามแม่เหล็ก

๑๐. กำหนดให้  $B = ๒.๒$  เวเบอร์/ตร.ม.  $l = ๕๐$  ซม.  $v = ๑๐$  เมตร/วินาที  $e = ๒.๘๕$  V จงหาค่ามุมที่ตัวนำเคลื่อนที่ตัดกับสนามแม่เหล็ก

ก. ๑๐ องศา

ข. ๑๕ องศา

ค. ๒๐ องศา

ง. ๓๐ องศา

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน  
แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

สาขาวิชา.....สาขางาน.....ระดับชั้น.....กลุ่ม  
.....

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย
		ยึดมั่นในสถาบันฯ	ละเว้น	ความมีวินัย	ความสามัคคี	จิตอาสา	ซื่อสัตย์สุจริต	ประหยัด	ซื่อสัตย์	สุขภาพ	ตรงต่อเวลา		
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

หมายเหตุ

- เกณฑ์การประเมินคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนแสดงประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอและเป็นผู้นำได้

2 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติสม่ำเสมอ

8 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนประพจน์ปฏิบัติไม่สม่ำเสมอ

0 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่ประพจน์ปฏิบัติ

- คะแนนเฉลี่ย = คะแนนรวมนักเรียนรายบุคคล/10