

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป**

1	รหัสและชื่อวิชา EN2042102 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ Circuits and Electronics
2	จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต (3-0-6)
3	หลักสูตรและประเภทของวิชา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เป็นกลุ่มวิชาเฉพาะด้าน (กลุ่มวิชาฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์)
4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อ. วีระยุทธ คุณรัตนสิริ
5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคเรียนที่ 2 / ชั้นปีที่ 1
6	รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี
7	รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี
8	สถานที่เรียน อาคาร 9 (อาคารอนุสรณ์ 40ปี) ชั้น 7 ห้อง 9804 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
9	วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 5 พฤศจิกายน 2561

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1	<p>จุดมุ่งหมายของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกสัญลักษณ์ทางไฟฟ้าเบื้องต้นได้</li> <li>2. คำนวณวงจรวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้</li> <li>3. บอกคุณสมบัติและหลักการทำงานของสารกึ่งตัวนำชนิดต่าง ๆ ได้</li> <li>4. คำนวณหาค่าต่าง ในวงจรที่มีอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดต่าง ๆ ได้</li> <li>5. อธิบายหลักการแปลงระหว่างสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัลได้</li> </ol>
2	<p>วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา</p> <p>เพื่อปรับปรุงเนื้อหาวิชาในมีความทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ พร้อมกันนี้นักศึกษาจะสามารถนำทักษะที่ได้ไปต่อยอดในการทำโครงการหรือนวัตกรรมในแต่ละวิชาที่เกี่ยวข้องในอนาคต</p>

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1	<p>คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ความรู้พื้นฐานทางวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คุณสมบัติของวัสดุทางอิเล็กทรอนิกส์ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองขั้วและมอสเฟต ออปแอมป์และการออกแบบวงจรขยาย การแปลงระหว่างสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล</p> <p>Fundamentals of electric circuits; DC and AC circuits; electronic properties of materials; diode; bipolar junction transistor(BJT) and metal-oxide-semiconductor field-effect transistor (MOSFET); operational amplifiers and amplifier design; A/D and D/A conversions</p>											
2	<p>จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</p> <table border="1" data-bbox="276 1328 1378 1541"> <thead> <tr> <th data-bbox="276 1328 555 1413">บรรยาย</th> <th data-bbox="555 1328 794 1413">สอนเสริม</th> <th data-bbox="794 1328 1129 1413">การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน</th> <th data-bbox="1129 1328 1378 1413">การศึกษาด้วยตนเอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="276 1413 555 1541">บรรยาย 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา</td> <td data-bbox="555 1413 794 1541">สอนเสริมเฉพาะความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย</td> <td data-bbox="794 1413 1129 1541">การฝึกปฏิบัติ - ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา</td> <td data-bbox="1129 1413 1378 1541">การศึกษาด้วยตนเอง 90 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา</td> </tr> </tbody> </table>				บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	บรรยาย 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมเฉพาะความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	การฝึกปฏิบัติ - ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 90 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง									
บรรยาย 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมเฉพาะความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	การฝึกปฏิบัติ - ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 90 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา									
3	<p>จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</p> <p>นักศึกษาสามารถติดต่อผู้สอนได้ที่ อาคาร 9 (อาคารอนุสรณ์ 40ปี) ชั้น 6 ห้อง 9603 (ห้องพัสดุ) อ.วีระยุทธ คุณรัตนสิริ</p> <p>Email : weerayuth.k@rmutp.ac.th</p> <p>Website : <a href="http://www.weerayuth.in.th/">http://www.weerayuth.in.th/</a></p> <p>อาจารย์ ให้คำปรึกษารายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์</p>											

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

<b>1</b>	<p><b>คุณธรรม จริยธรรม</b></p> <p>(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของ ความเป็นมนุษย์</p> <p>(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม</p> <p>(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน</p>
	<p>1.2 วิธีการสอน</p> <p>กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของสถาบันฯ นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ</p>
	<p>1.3 วิธีการประเมินผล</p> <p>(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม</p> <p>(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร</p> <p>(3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ</p> <p>(4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</p>
<b>2</b>	<p><b>ความรู้</b></p> <p>2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ</p> <p>(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p> <p>(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม</p> <p>(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น</p> <p>(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้</p>
	<p>2.2 วิธีการสอน</p> <p>ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ</p>

	<p>2.3 วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) การทดสอบย่อย และการสอบปลายภาคเรียน</li> <li>(2) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ</li> <li>(3) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ</li> <li>(4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</li> <li>(5) ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา</li> </ol>
<b>3</b>	<b>ทักษะทางปัญญา</b>
	<p>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ</li> <li>(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</li> <li>(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์</li> <li>(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ</li> </ol>
	<p>3.2 วิธีการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์</li> <li>(2) การอภิปรายกลุ่ม</li> <li>(3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง</li> </ol>
	<p>3.3 วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น</p>
<b>4</b>	<b>ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>
	<p>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม</li> <li>(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ</li> <li>(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</li> <li>(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ</li> <li>(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม</li> </ol>
	<p>4.2 วิธีการสอน</p> <p>ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ชำมหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ</p>
	<p>4.3 วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงาน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล</p>

5	<p><b>ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p> <p>(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</p> <p>(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์</p> <p>(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้</p>
5.2	<p><b>วิธีการสอน</b></p> <p>จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์</p>
5.3	<p><b>วิธีการประเมินผล</b></p> <p>(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศหรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(2) ประเมินจากความสามารถจากการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่างๆที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน</p>
6	<p><b>ทักษะด้านการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)</b></p>
	<p>(1) สามารถปฏิบัติงานตามแบบที่กำหนดได้</p> <p>(2) สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องโดยอิสระ</p> <p>(3) สามารถประยุกต์การปฏิบัติงานเพื่อการแก้ปัญหาในสภาพจริงได้</p>
6.1	<p><b>วิธีการสอน</b></p> <p>จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริงโดยใช้ความรู้จากวิชาต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามา การวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย ดังนี้</p> <p>(1) สร้างทักษะในการปฏิบัติงาน</p> <p>(2) สาธิตการปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>(3) สนับสนุนการเข้าประกวดทักษะด้านการปฏิบัติ</p> <p>(4) จัดนิทรรศการแสดงผลงานของนักศึกษา</p> <p>(5) สนับสนุนการทำโครงงาน</p> <p>(6) การฝึกงานในสถานประกอบการ</p>
6.2	<p><b>วิธีการประเมินผล</b></p> <p>(1) มีการประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน</p> <p>(2) มีการประเมินผลการทำงานในภาคปฏิบัติ</p> <p>(3) มีการประเมินโครงงานของนักศึกษา</p> <p>(4) มีการประเมินนักศึกษาวิชาสหกิจศึกษา</p>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1 แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด (หน่วยเรียน/บทเรียน/หัวข้อ)	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	สื่อที่ใช้
1	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วงจรพื้นฐานทางไฟฟ้า บทที่ 1-1 พื้นฐานทางไฟฟ้า บทที่ 1-2 แรงดันและกระแส บทที่ 1-3 กฎของโอห์ม	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
2	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง บทที่ 2-1 เคอร์ซอพฟ์ บทที่ 2-2 การวิเคราะห์เมส	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
3	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง บทที่ 2-3 การวิเคราะห์โหนด	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
4	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง บทที่ 2-4 เทวินินและนอลตัล บทที่ 2-5 ทฤษฎีการวางซ้อน	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
5-6	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
7	สอบกลางภาค	3		
8	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารกึ่งตัวนำ บทเรียนที่ 3-1 โครงสร้างและหลักการทำงานของ สารกึ่งตัวนำ บทเรียนที่ 3-2 ไดโอด	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
9	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารกึ่งตัวนำ (ต่อ) บทเรียนที่ 3-3 ทรานซิสเตอร์	3		
10	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารกึ่งตัวนำ (ต่อ) บทเรียนที่ 3-4 การไบอัสทรานซิสเตอร์	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
11	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารกึ่งตัวนำ (ต่อ) บทเรียนที่ 3-4 การไบอัสทรานซิสเตอร์ (ต่อ)	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
12	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารกึ่งตัวนำ (ต่อ) บทเรียนที่ 3-4 มอสเฟต	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด (หน่วยเรียน/บทเรียน/หัวข้อ)	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้
13	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สารกึ่งตัวนำ (ต่อ) บทเรียนที่ 3-5 ออปแอมป์	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
14	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแปลงระหว่างสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัล บทเรียนที่ 4-1 หลักการแปลงระหว่างสัญญาณแอนะล็อกกับสัญญาณดิจิทัลได้	3	- บรรยาย	- PowerPoint - กระดาน - การจำลองโดยโปรแกรม Proteus
15	ทบทวน	3	- บรรยาย	
16	สอบปลายภาค	3		

## 2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	(ผลการเรียนรู้ 5 ด้าน)	สอบย่อยครั้งที่ 1 (พื้นฐานทางไฟฟ้า) สอบย่อยครั้งที่ 2 (วงจรไฟฟ้ากระแสตรง) สอบย่อยครั้งที่ 3 (อิเล็กทรอนิกส์ 1) สอบย่อยครั้งที่ 4 (อิเล็กทรอนิกส์ 2) สอบปลายภาค	2 5 10 14 16	10 % 10 % 10 % 10 % 30 %
2	(ผลการเรียนรู้ 5 ด้าน)	การบ้านและแบบฝึกหัด	ตลอดภาคการศึกษา	20 %
3	(ผลการเรียนรู้ 5 ด้าน)	การเข้าชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10 %

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1	เอกสารและตำราหลัก <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thomas L. Floyd, "Principles of Electric Circuits: Conventional Current Version," 9<sup>th</sup> Edition, Pearson Education International, 2010.</li> <li>- Thomas L. Floyd, "Electronics Fundamentals: Circuits, Devices and Applications," Pearson Education International, 2014.</li> <li>- Thomas L. Floyd, "Electronic Device: Conventional Current Version," 9<sup>th</sup> Edition, Pearson Education International, 2012., Pearson Education International, 2012.</li> <li>- กิตติกร ชันแก้ว, "ทฤษฎีและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง," โอเดียนสโตร์, 2556</li> </ul>
2	เอกสารและข้อมูลสำคัญ ไม่มี
3	เอกสารและข้อมูลแนะนำ <ul style="list-style-type: none"> <li>- สมชาย ชื่นวัฒนาประณีต, "การทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์บนโปรแกรมโปรเตอุส," โครงการตำราเฉลิมพระเกียรติฉลองพระชนมพรรษา 80 พรรษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2550</li> <li>- ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง, "เรียนรู้การออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรด้วย Proteus," ห้างหุ้นส่วนสามัญสมาร์ทเลิร์นนิ่ง (I-Style), 2555</li> </ul>

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1	<p>กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <p>การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน</li> <li>- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา</li> <li>- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา</li> </ul>
2	<p>กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <p>ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน</li> <li>- ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา</li> <li>- การทวนสอบผลการประเมินการเรียนรู้</li> </ul>
3	<p>การปรับปรุงการสอน</p> <p>หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอนโดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน</li> <li>- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน</li> </ul>
4	<p>การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <p>ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อยและหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร</li> <li>- ตั้งคณะกรรมการประจำสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ ตามที่กำหนดในรายวิชา เช่น ข้อสอบ รายงาน วิธีให้คะแนนสอบและคะแนนพฤติกรรม</li> </ul>
5	<p>การดำเนินการทวนสอบและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>จากผลการประเมินในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อยและหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร</li> </ul> <p>ตั้งคณะกรรมการประจำสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ ตามที่กำหนดในรายวิชา เช่น ข้อสอบ รายงาน วิธีให้คะแนนสอบและคะแนนพฤติกรรมและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้นดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4</li> <li>- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ</li> </ul>