

รายละเอียดของรายวิชา อิเล็กทรอนิกส์ 2

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัส 6563313 รายวิชา อิเล็กทรอนิกส์ 2

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (2-2-5)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

- เปิดสอนให้กับหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- เปิดสอนให้กับหลายหลักสูตร (กรณีที่เป็นรายวิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือกเสรี)

ประเภทของรายวิชา

 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป บังคับ เลือก

กลุ่มวิชา

 ภาษาและการสื่อสาร มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชา

 แกน บังคับ เลือก เฉพาะด้าน บังคับ เลือก พื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพ บังคับ เลือก เอก บังคับ เลือก โท บังคับ เลือก อื่นๆ (ระบุ) หมวดวิชาเลือกเสรี

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้สอน

1 อาจารย์ ธวัชชัย ทองเหลี่ยม

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2558 ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

 ไม่มี มี รายวิชา อิเล็กทรอนิกส์ 1

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

 ไม่มี มี รายวิชา

8. สถานที่เรียน

 ห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

 วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ เดือน พ.ศ. วันที่ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (ครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา)

หลังจากที่เรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีความสามารถในการกระทำสิ่งต่อไปนี้ได้

- 1.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองสำหรับสิ่งประดิษฐ์พาสซีฟในไอซี
- 1.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรขยายใช้ทรานซิสเตอร์หนึ่งตัวและสองตัว
- 1.3 อธิบายการทำงานและวิเคราะห์วงจรถ่ายผลต่างของสัญญาณ แหล่งจ่ายกระแสใช้ทรานซิสเตอร์

โพลีพาสซีฟ ภาคขับสัญญาณ ออปแอมป์

- 1.4 สามารถการออกแบบวงจรขยายแบบป้อนกลับ
- 1.5 อธิบายการทำงานและวิเคราะห์ผลตอบสนองเชิงความถี่ของวงจรไอซี วงจรจูน วงจรขยายแถบกว้าง แรงดันอ้างอิงและวงจรคงค่าแรงดัน และวงจรกำเนิดสัญญาณ

- 1.6 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ตรงต่อเวลา แต่งกายเหมาะสมและมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ของตนเอง
- 1.7 มีความซื่อสัตย์ ไม่ลอกการบ้านหรือข้อสอบ รวมถึงไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นผลงานของตนเอง
- 1.8 นำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ รวมถึงการบริการวิชาการต่อชุมชนสังคม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา (กรณีเปิดสอนเป็นครั้งที่ 2 เป็นต้นไปควรนำข้อมูลจากมคอ.5 หมวดที่ 6 แผนการปรับปรุง มาระบุไว้ในข้อนี้)

ทดสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยยังคงมีเนื้อหา รายวิชาครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา และเปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

แบบจำลองสำหรับสิ่งประดิษฐ์พาสซีฟในไอซี วงจรขยายใช้ทรานซิสเตอร์หนึ่งตัวและสองตัว วงจรขยายผลต่างของสัญญาณ แหล่งจ่ายกระแสใช้ทรานซิสเตอร์ โพลีพาสซีฟ ภาคขับสัญญาณ ออปแอมป์ การออกแบบวงจรขยายแบบป้อนกลับ ผลตอบสนองเชิงความถี่ของวงจรไอซี วงจรจูน วงจรขยายแถบกว้าง แรงดันอ้างอิงและวงจรคงค่าแรงดัน และวงจรกำเนิดสัญญาณ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง	กิจกรรมเพิ่มเติม
30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา	30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (โดยกำหนดไว้ในประมวลผลการสอน และแจ้งให้นักศึกษาทราบในชั่วโมงแรกของการสอน)

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังจะพัฒนานักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1.1 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม		1.1 พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา 1.2 ประเมินผลการนำเสนอ รายงานที่มอบหมาย 1.3 การแต่งกายถูกต้องตาม กฎระเบียบของมหาวิทยาลัย

2. ความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลอง สำหรับสิ่งประดิษฐ์พาสซีฟในไอซี 2.3 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรขยาย ใช้ทรานซิสเตอร์หนึ่งตัวและสองตัว 2.4 อธิบายการทำงานและวิเคราะห์วงจรขยาย ผลต่างของสัญญาณ แหล่งจ่ายกระแสใช้ ทรานซิสเตอร์ โหลดพาสซีฟ ภาคขับสัญญาณ ออปแอมป์ 2.5 สามารถการออกแบบวงจรขยายแบบ ป้อนกลับ 2.6 อธิบายการทำงานและวิเคราะห์ผลตอบสนอง	2.1 บรรยาย อภิปราย ให้กรณีศึกษา กำหนด โจทย์การบ้าน การ ทำงานกลุ่ม การนำเสนอ รายงานโดยนำมาสรุป และนำเสนอ การ วิเคราะห์กรณีศึกษาและ มอบหมายให้ค้นคว้าหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากสื่อ อื่น ๆ	2.1 ทดสอบย่อย สอบกลาง ภาค สอบปลายภาค ด้วย ข้อสอบ 2.2 การทำรายงานและ การบ้าน 2.3 นำเสนอสรุปรายงานจาก การค้นคว้า

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>เชิงความถี่ของวงจรไอซี วงจรจูน วงจรขยายแถบกว้าง แรงดันอ้างอิงและวงจรคงค่าแรงดัน และ วงจรกำเนิดสัญญาณ</p> <p>2.7 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2.8 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น</p> <p>2.9 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้</p>		

3. ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>3.1 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>3.2 สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ</p>	<p>3.1 บรรยาย อภิปราย ให้กรณีศึกษา กำหนด โจทย์การบ้าน</p> <p>3.2 มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงการพิเศษ และนำเสนอ</p>	<p>3.1 บรรยาย อภิปราย ให้กรณีศึกษา กำหนดโจทย์การบ้าน</p> <p>3.2 มอบหมายให้นักศึกษาทำโครงการพิเศษ และนำเสนอ</p>

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
<p>4.1 พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง</p> <p>4.2 สามารถสื่อสารและรับผิดชอบงานในกลุ่ม</p>	<p>4.1 กำหนดให้นักศึกษาทำรายงานเป็นกลุ่ม</p>	<p>4.1 ประเมินจากรายงานและการบ้าน</p>

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
5.1 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมี ประสิทธิภาพ 5.2 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและ เครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพใน สาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	5.1 กำหนดโจทย์ การบ้านที่ต้องอาศัย ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลขและการจำลอง การทำงานของวงจรด้วย คอมพิวเตอร์	5.1 ตรวจสอบกระบวนการ คิดของนักศึกษาจากโจทย์ การบ้าน

ค่านิยม 12 ประการ

1. มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
2. ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน
3. กตัญญูต่อพ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูบาอาจารย์
4. ใฝ่หาความรู้ หมั่นศึกษาเล่าเรียนทั้งทางตรง และทางอ้อม
5. รักษาวัฒนธรรมประเพณีไทย
6. มีศีลธรรม รักษาความสัตย์
7. เข้าใจเรียนรู้การเป็นประชาธิปไตย
8. มีระเบียบ วินัย เคารพกฎหมาย ผู้น้อยรู้จักการเคารพผู้ใหญ่
9. มีสติรู้ตัว รู้คิด รู้ทำ
10. รู้จักดำรงตนอยู่โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
11. มีความเข้มแข็งทั้งร่างกาย และจิตใจ ไม่ยอมแพ้ต่ออำนาจฝ่ายต่ำ
12. คำนึงถึงผลประโยชน์ของส่วนรวมมากกว่าผลประโยชน์ของตนเอง

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการ เรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
1	Chapter 1 BJT ac Analysis 1. Small-Signal Parameters 2. Small-Signal Hybrid- π Equivalent Circuit of the BJT. 3. Problem · Solving Technique: BJT AC Analysis	4	1. อธิบายการประเมินผลการเรียน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการคำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำเป็นการบ้าน 6. ทดสอบระหว่างเรียน 7. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่อง “MOSFET ac analysis” เพื่อนำมาอภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะความสัมพันธ์ระดับบุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
2	Chapter 2 MOSFET ac Analysis 1. Small-Signal Parameters 2. Small-Signal Equivalent Circuit 3. Problem · Solving Technique: MOSFET AC Analysis 4. Modeling the body Effect	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการคำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำเป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุปเนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะความสัมพันธ์ระดับบุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการ เรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ
			7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่อง “frequency response” เพื่อ นำมาอภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป		
3	Chapter 3 Frequency Response 1. Bode plot 2. Fundamental Concepts 3. High-Frequency Models of Transistors 4. Frequency Response of Circuits	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบท นี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่อง “Current Mirror” เพื่อนำมา อภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
4	Chapter 4 Current Mirror 1. BJT current mirror 2. MOSFET current mirror	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการ เรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ
			4. นักเรียนร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักเรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบท นี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่อง “Differential and Multistage Amplifier” เพื่อนำมา อภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป		
5	Chapter 5 Differential and Multistage Amplifier 1. BJT and MOSFET Differential pair 2. Multistage amplifier	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ 4. นักเรียนร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักเรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบท นี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักเรียนทบทวนเกี่ยวกับ “BJT and MOSFET Amplifier” เพื่อทำ ไปปฏิบัติงาน	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ
6	ใบปฏิบัติการที่ 1 BJT and MOSFET Amplifier	4	1. ต่อดวงจรและทดลองวงจรตามใบงาน 2. นักศึกษาทบทวนเกี่ยวกับวงจร “BJT and MOSFET Differential Amplifier” เพื่อทำใบปฏิบัติงาน	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
7	ใบปฏิบัติการที่ 2 BJT and MOSFET Differential Amplifier	4	1. ต่อดวงจรและทดลองวงจรตามใบงาน 2. นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวงจร “Output stage and power amplifier” เพื่อนำมาอภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
8	สอบกลางภาค		แบบทดสอบ		
9	Chapter 6 Output Stage and Power Amplifier 1. Basic Stages 2. Large-Signal Considerations 3. Heat Dissipation	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการคำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วม	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการ	2, 4, และ 9

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ
	4. Efficiency and PA Classes		อภิปรายเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำเป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษา ร่วมกันสรุปเนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบหลังจบบท 8. นักศึกษา ทบทวนเกี่ยวกับเรื่อง “Feedback Amplifier” ใช้ในวงจรต่าง ๆ	วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับ 2	
10	ใบปฏิบัติการที่ 3 Output Stage and Power Amplifier	4	1. ต่อวงจรและทดลองวงจรตามใบงาน 2. นักศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับวงจร “Feedback Amplifiers” เพื่อนำมาอภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับบุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
11	Chapter 7 Feedback Amplifiers 1. Basic Feedback Amplifiers 2. General Considerations 3. Amplifiers and Return Methods	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการคำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษา ร่วมอภิปรายเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับบุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี	2, 4, และ 9

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ
			<p>เป็นการบ้าน</p> <p>6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุปเนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้</p> <p>7. ทดสอบระหว่างเรียน</p> <p>8. นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวงจร “Tuned and Wideband Amplifier” เพื่อนำมาอภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป</p>	สารสนเทศ ระดับ 2	
12	<p>Chapter 8 Tuned and Wideband Amplifier</p> <p>1. Resonance Circuits</p> <p>2. Tuned Amplifier</p> <p>3. High Frequency Amplifier</p>		<p>1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน</p> <p>2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการคำนวณ</p> <p>3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ</p> <p>4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน</p>	<p>1. ความรู้ระดับ 1 และ 5</p> <p>2. ทักษะความสัมพันธ์ระดับบุคคล ระดับ 2</p> <p>3. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยี</p> <p>สารสนเทศ ระดับ 2</p>	2, 4, และ 9
			<p>5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำเป็นการบ้าน</p> <p>6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุปเนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้</p> <p>7. ทดสอบหลังจบบท</p> <p>8. นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวงจร “Voltage Reference and Voltage Regulator” เพื่อนำมาอภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป</p>		

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการ เรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ
13	Chapter 9 Voltage Reference and Voltage Regulator 1. Voltage Reference 2. IC Reference 3. Voltage Regulator 4. IC Regulators 5. Switching Regulators	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบหลังจบบท 8. นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับวงจร “Oscillator” เพื่อนำมาอภิปรายใน การเรียนครั้งต่อไป	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
14	Chapter 10 Oscillator 1. Introduction of Oscillator 2. Tuned Oscillator 3. Ring Oscillator	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบหลังจบบท 8. นักศึกษาทบทวนเกี่ยวกับวงจร “Oscillator” เพื่อนำมาปฏิบัติตามใบ งาน	1. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการ เรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ
15	ใบปฏิบัติการที่ 4 Oscillator	4	1. ต่อดวงจรและทดลองวงจรตามใบ งาน	12. ความรู้ระดับ 1 และ 5 2. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 3. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
16		4	ทบทวนเนื้อหาที่ผ่านมาและเปิด โอกาสให้นักศึกษาซักถามข้อสงสัย		2, 4, และ 9
17	สอบปลายภาค		แบบทดสอบ		

หมายเหตุ ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับ “ค่านิยมหลัก 12 ประการ” ทุกลำดับที่

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ (สอดคล้องกับ Curriculum Mapping ของ มคอ.2)

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	ลำดับที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน (รวม 100%)
1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองสำหรับ สิ่งประดิษฐ์พาสซีฟในไอซี 2. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรขยายใช้ ทรานซิสเตอร์หนึ่งตัวและสองตัว 3. อธิบายการทำงานและวิเคราะห์วงจรขยายผลต่างของ สัญญาณ แหล่งจ่ายกระแสใช้ทรานซิสเตอร์ โทลด์พาสซีฟ	สอบกลางภาค	9	20%
4. อธิบายการทำงานและวิเคราะห์วงจรภาคขับสัญญาณ ออปแอมป์ 5. สามารถการออกแบบวงจรขยายแบบป้อนกลับ 6. อธิบายการทำงานและวิเคราะห์ผลตอบสนองเชิง ความถี่ของวงจรไอซี วงจรจูน วงจรขยายแถบกว้าง แรงดันอ้างอิงและวงจรคงค่าแรงดัน และวงจรกำเนิด สัญญาณ	สอบปลายภาค	17	30%

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน (รวม 100%)
	เข้าเรียน แบบฝึกหัด ใบ งาน งานค้นคว้า และการสังเกต พฤติกรรม	1-8 และ 9-16	50%

หมายเหตุ ให้ระบุรายละเอียดของการประเมิน โดยไม่จำเป็นต้องประเมินทุกสัปดาห์

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- เอกสารประกอบการสอน อิเล็กทรอนิกส์ 2

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- D. A. Neamen, *Microelectronics circuit analysis and design*, McGraw-Hill Companies.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- หนังสือ ตำรา เว็บไซต์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องของอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- 1.1 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- 1.2 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
- 1.3 แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 2.1 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
- 2.2 การสอบ
- 2.3 การอภิปรายและการตอบข้อซักถาม
- 2.4 แบบฝึกหัด
- 2.5 การสัมภาษณ์
- 2.6 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.7 การทวนสอบประเมินผลการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากสอนครบตามแนวการจัดการเรียนรู้แล้ว นำบันทึกหลังการสอนในแต่ละสัปดาห์ที่ได้จากการสังเกตมาระดมสมองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และอาจารย์ในโปรแกรม ตลอดจนหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชามีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชาได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชา คือ การทวนสอบการให้คะแนนจากหัวหน้าสาขาวิชา และฝ่ายวิชาการของคณะวิทยาฯ

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

5.1 ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี ตามข้อเสนอแนะการทวนสอบตามข้อ 4

5.2 ในรายวิชาเดียวกันที่มีหลายหมู่เรียน ควรแบ่งเนื้อหาให้มีอาจารย์รับผิดชอบอย่างน้อย 2-3 คน เพื่อให้ นักศึกษาทุกหมู่เรียนมีมุมมองที่เหมือนกันและเกิดมุมมองใหม่ ๆ ด้วย รวมทั้งการออกข้อสอบควรไปในทิศทางเดียวกันและตัดเกรดผลการเรียนโดยใช้เกณฑ์ช่วงคะแนนเดียวกัน

หมวดอื่นๆ

1. การบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับกระบวนการจัดการเรียนการสอน (ถ้ามี)

.....

.....

2. การบูรณาการงานบริการวิชาการแก่สังคมกับกระบวนการเรียนการสอน (ถ้ามี)

.....

.....