

รายละเอียดของรายวิชา การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัส 6563314 รายวิชา การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (2-2-6)

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 1/2558 ชั้นปีที่ 3

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

 ไม่มี มี รายวิชา

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

 ไม่มี มี รายวิชา

8. สถานที่เรียน

 ห้องบรรยาย ห้องปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

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

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา (ครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา)

เพื่อศึกษาการออกแบบวงจรขยายแบบเชิงเส้น และไม่เชิงเส้น การออกแบบวงจรรองความถี่แบบแอดทีฟได้ วงจรกำเนิดสัญญาณ อุปกรณ์วงจรรวม (IC) ได้ และสามารถนำไปอุปกรณ์ใช้งานได้ วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก และวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล การออกแบบวงจรแหล่งจ่ายไฟตรง การออกแบบวงจรแอนะล็อกเชื่อมต่อกับวงจรดิจิทัลได้

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

ทดสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยยังคงมีเนื้อหา รายวิชาครอบคลุมคำอธิบายรายวิชา และเปลี่ยนแปลงเนื้อหาให้ทันสมัยสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

องค์ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ผลของลักษณะไม่อุดมคติของออปแอมป์ การใช้งานออปแอมป์ในวงจรเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การออกแบบวงจรกรองความถี่แบบแอกทีฟ ศึกษาวงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก และวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล การออกแบบวงจรคูณ วิเคราะห์วงจรออปแอมป์ แหล่งจ่ายไฟตรงและวงจรคงค่าแรงดัน เฟสล็อกคูลูป วงจรกำเนิดรูปคลื่นและ วงจรแอนะล็อกอื่น ๆ วิธีการในการลดสัญญาณรบกวนในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

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 เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม		1.1 พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา 1.2 ประเมินผลการนำเสนอรายงานที่มอบหมาย 1.3 การแต่งกายถูกต้องตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย

2. ความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
2.1 บทนำเกี่ยวกับวงจรรวม (IC) และ ออปแอมป์ 2.2 การใช้งานออปแอมป์ในวงจรเชิงเส้น 2.3 การใช้งานออปแอมป์ในวงจรไม่เชิงเส้น 2.4 การออกแบบวงจรกรองความถี่แบบ แอคทีฟ 2.5 การใช้งานและการออกแบบวงจร กำเนิดสัญญาณ IC 555, IC TL494 และ IC SG3525 2.6 การใช้งานวงจรแปลงแอนะล็อกเป็น ดิจิทัล 2.7 การใช้งานวงจรแปลงดิจิทัลเป็นแอนะล็อก 2.8 การออกแบบวงจรแหล่งจ่ายไฟเลี้ยง 2.9 วงจรคูณแบบแอนะล็อก	2.1 บรรยาย อภิปราย ให้ ทัศนศึกษา กำหนดโจทย์ การบ้าน ทำรายงานโดยนำมา สรุปและนำเสนอ การ วิเคราะห์ทัศนศึกษาและ มอบหมายให้ค้นคว้าหาข้อมูล ที่เกี่ยวข้องจากสื่ออื่น ๆ	2.1 ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบ 2.2 การทำรายงานและการบ้าน 2.3 รายงานจากการค้นคว้า

3. ทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
3.1 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไข ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการ ตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ 3.2 สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหา ความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการ เรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการ เปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และ เทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.1 บรรยาย อภิปราย ให้ ทัศนศึกษา กำหนดโจทย์ การบ้าน 3.2 มอบหมายให้นักศึกษาทำ โครงการพิเศษ และนำเสนอ	3.1 บรรยาย อภิปราย ให้ ทัศนศึกษา กำหนดโจทย์การบ้าน 3.2 มอบหมายให้นักศึกษาทำ โครงการพิเศษ และนำเสนอ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
4.1 พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.1 กำหนดให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	4.1 ประเมินจากรายงานและการบ้าน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
5.1 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ 5.2 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	5.1 กำหนดโจทย์การบ้านที่ต้องอาศัยทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการจำลองการทำงานของวงจรด้วยคอมพิวเตอร์	5.1 ตรวจสอบกระบวนการคิดของนักศึกษาจากโจทย์การบ้าน

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

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการเรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่สอดคล้อง)
1	Chapter 1 Introduction Electronics circuit design 1. Electronics circuit and system 2. Analog electronics circuit 3. Electronics circuit interface to digital circuits 4. Datasheet of Devices	4	1. แจกแนวการจัดการเรียนรู้และชี้แจง 2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. อาจารย์บรรยายและสาธิตโดยจะเริ่มจากการอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับ ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการ ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยให้ ผู้เรียนในชั้นได้ดูตามลำดับขั้นตอนและมีคำอธิบายประกอบ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริง 4. สนทนาซักถามกับนักศึกษาในหัวข้อดังกล่าว 5. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุปเนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทเรียนนี้ 6. ทดสอบหลังจบบท 7. นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่อง “Op-amp and application” 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
2	Chapter 2 Operational amplifier and application 1. Inverting amplifier design 2. Non-inverting amplifier design 3. Differential amplifier design	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการคำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับบุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข	2, 4, และ 9

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการ เรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
	4. Instrumentation amplifier design		เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่อง “Application of op-amp” เพื่อนำมาอภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป	การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	
3-4	Chapter 3 Application of Op-amp 1. Voltage to current converter for floating loads 2. Voltage to current converter circuit 3. Voltage to high current converters 4. Zero and Span Circuits 5. Reference Voltage Source circuit 6. Instrumentation amplifier 7. วงจรขยายอินสตรูเมนต์ IC INA333 8. วงจรเอซีโวลต์มิเตอร์ 9. Log Amplifier 10. Square-Root Amplifier 11. Antilog or Exponential amplifier	8	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการคำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำเป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่อง “Active Filter Design” เพื่อนำมา อภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป	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

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผลการ เรียนรู้(TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
	12. Antilog or Exponential amplifier				
5	ปฏิบัติการที่ 1 การทดลอง การประยุกต์ใช้งานออป แอมป์	4	1. ทำการทดลองตามใบงาน	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
6	Chapter 4 Active Filter Design 1. Basic Active Filter 2. Active Filter Type 3. Filters Approximation 4. Passive Filters 5. Active-RC Filters	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่อง “Signal Generator Circuits” เพื่อนำมาอภิปรายในการเรียนครั้ง	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 และ 5 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ระดับ บุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผล การเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
			ต่อไป		
7	ปฏิบัติการที่ 2 การทดลอง Active filter	4	1. ทำการทดลองตามใบงาน	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระดับบุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
	สอบกลางภาค (บทที่ 2-4)				
8	Chapter 5 Signal Generator Circuits 1. Oscillator circuits 2. IC 555 3. IC TL494 4. IC SG3525	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระดับบุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ	2, 4, และ 9

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผล การเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
			7. ทดสอบระหว่างเรียน	สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	
9	ปฏิบัติการที่ 3 การทดลอง วงจรกำเนิดสัญญาณ	4	1. ทำการทดลองตามใบงาน	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระดับบุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
10	Chapter 6 Analog to Digital Converter (ADC) 1. Basic ADC 2. ADC circuits 3. IC ADC	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและ แก้ไขปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระดับบุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง	2, 4, และ 9

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผล การเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
			เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่อง “DAC” เพื่อนำมาอภิปรายในการ เรียนครั้งต่อไป	ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	
10	Chapter 7 Analog to Digital Converter (ADC) 1. Basic DAC 2. DAC circuits 3. IC DAC	4	1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน 8. นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่อง “power supply” เพื่อนำมา อภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระดับบุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	2, 4, และ 9
11	Chapter 8 Power Supply Design 1. Basic Power Supply 2. Rectifier circuits and design 3. Capacitor design 4. IC Regulator		1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน 2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ 3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ 4. นักศึกษาร่วมอภิปรายเนื้อหา และ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ	1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2 2. ความรู้ระดับ 1 และ 5 3. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระดับบุคคล ระดับ 2	2, 4, และ 9

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผล การเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
			<p>เป็นการบ้าน</p> <p>6. อาจารย์และนักเรียนร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้</p> <p>7. ทดสอบระหว่างเรียน</p> <p>8. นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับ เรื่อง “Analog Multiplier” เพื่อนำมา อภิปรายในการเรียนครั้งต่อไป</p>	<p>4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2</p>	
12	ปฏิบัติการที่ 4 การทดลอง วงจรแหล่งจ่ายไฟตรง	4	1. ทำการทดลองตามใบงาน	<p>1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2</p> <p>2. ความรู้ระดับ 1 และ 5</p> <p>3. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระดับบุคคล ระดับ 2</p> <p>4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2</p>	2, 4, และ 9
14	<p>Chapter 9 Analog Multiplier</p> <p>1. Basic analog</p> <p>2. Voltage multiplier</p>		<p>1. ทบทวนความรู้ในครั้งก่อน</p> <p>2. บรรยายและแสดงตัวอย่างการ คำนวณ</p> <p>3. ตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดและแก้ไข ปัญหาต่าง ๆ</p> <p>4. นักเรียนร่วมอภิปรายเนื้อหา และ</p>	<p>1. คุณธรรม จริยธรรม ระดับ 2</p> <p>2. ความรู้ระดับ 1 และ 5</p> <p>3. ทักษะ ความสัมพันธ์</p>	2, 4, และ 9

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน/	ความสอดคล้อง	
				มาตรฐานผล การเรียนรู้ (TQF)	ค่านิยม 12 ประการ (ระบุข้อที่ สอดคล้อง)
			ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน 5. มีการมอบหมายแบบฝึกหัดให้ทำ เป็นการบ้าน 6. อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป เนื้อหาและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากบทนี้ 7. ทดสอบระหว่างเรียน	ระดับบุคคล ระดับ 2 4. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ ระดับ 2	
15	ปฏิบัติการที่ 5 การทดลอง Analog multiplier	4			
	สอบปลายภาค (บทที่ 5-9)				

หมายเหตุ ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับ “ค่านิยมหลัก 12 ประการ” ทุกสัปดาห์

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

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน (รวม 100%)
1 บทนำเกี่ยวกับวงจรรวม (IC) และออปแอมป์ 2 การใช้งานออปแอมป์ในวงจรเชิงเส้น 3 การใช้งานออปแอมป์ในวงจรไม่เชิงเส้น 4 การออกแบบวงจรรองความถี่แบบแอกทีฟ 5 การใช้งานและการออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณ IC 555, IC TL494 และ IC SG3525	สอบกลางภาค	8	20%
6. การใช้งานวงจรแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล 7. การใช้งานวงจรแปลงดิจิทัลเป็นแอนะล็อก 8. การออกแบบวงจรแหล่งจ่ายไฟเลี้ยง 9. วงจรคูณแบบแอนะล็อก	สอบปลายภาค	16	30%
	เข้าเรียน แบบฝึกหัด ใบงาน งานค้นคว้า และการสังเกต พฤติกรรม	1-8 และ 10-16	50%

หมายเหตุ ให้ระบุรายละเอียดของการประเมิน โดยไม่จำเป็นต้องประเมินทุกสัปดาห์

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- เอกสารประกอบการสอน การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Robert Boylestad and Louis Nashelsky “Electronic Devices and Circuit Theory”
- Donald A. Neamen “Electronic Circuit Analysis and Design”
- Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith “Microelectronic Circuit”
- Behzad Razavi “Fundamental of Microelectronics”
- Robert F. Coughlin and Frederick F. Driscoll “Operational Amplifier and Linear Integrated Circuits”
- วรากร เกษมสุวรรณ “การวิเคราะห์วงจรรวมซีมอสแบบแอนะล็อก”

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)

.....

.....