แผนการจัดการเรียนรู้

มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2559

วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)

รหัสวิชา 2011-2403

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

จัดทำโดย

นายนรเศรษฐ ไทยแท้

สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้รหัสวิชา 2011-2403 วิชางานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ผู้เขียนได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตาม จุดประสงค์รายวิชา และมาตรฐานรายวิชาตลอดจนคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2559 ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนได้เรียบเรียงเนื้อหาและใบงานเพื่อเป็นแนวทางในการสอนของอาจารย์ในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ได้ทำการสอนรหัสวิชา 2011-2403 วิชางานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง โดยได้เน้นมุ่งสมรรถนะอาชีพเพื่อให้นักศึกษานำความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปประกอบอาชีพต่อไปได้

นายนรเศรษฐ ไทยแท้
ผู้เรียบเรียง

ข้อแนะนำการใช้แผนการสอน

1. อาจารย์ผู้สอนประจำวิชาต้องเขียนแผนการสอนก่อนที่จะทำการสอน แต่ละภาคเรียนและให้ส่งก่อนเปิดภาคเรียน 1 สัปดาห์
2. หากสอนในรายวิชาเดียวกันหลายครั้ง ให้บันทึกการสอนเพียงครั้งเดียว
3. จุดประสงค์การเรียนการสอนประกอบด้วย
   3.1 จุดประสงค์ทั่วไป
   3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. หัวหน้าแผนกวิชา, หัวหน้าคณะวิชา ตรวจสอบแผนการสอนตามลำดับ
5. หัวหน้าคณะวิชารวบรวมส่งฝ่ายวิชาการ เพื่อนำเสนอขออนุมัติต่อผู้อำนวยการ
6. เมื่อแผนการสอนได้รับอนุมัติแล้ว ให้นำกลับไปใช้สอนตามแผนการสอนและให้บันทึก ข้อดี และจุดบกพร่องของแผนการสอน เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขครั้งต่อไป

ข้อแนะนำในการใช้บันทึกหลังการสอน

บันทึกการสอนนี้ ใช้ได้ตลอดทุกภาคเรียน โดยสามารถแก้ไขเพิ่มเติมในแต่ละภาคเรียนที่สอนได้ ดังนี้

1. ใช้บันทึกเพียงวิชาเดียว ซึ่งตรงกับวิชาที่ทำแผนการสอน
2. ครูผู้สอนทำการประเมินผู้เรียน
3. หัวหน้าแผนก หัวหน้าคณะวิชา ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ประเมินกระบวนการเรียนการสอน ภาคเรียนละ 1 - 2 ครั้ง
4. ให้บันทึกหลังการสอนทุกครั้งในแบบฟอร์มที่กำหนดให้

แผนการสอนรายวิชา

รายวิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง		ทฤษฎี . . . . .2. . . . . คาบ ปฏิบัติ . . . . .3. . . . . คาบ
รหัส 2011-2403	ท – ป – น 3(2 – 3 – 5)	รวม . . . . .5. . . . . คาบ

<u>จุดประสงค์รายวิชา</u>

เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงาน และลักษณะสมบัติของเพาเวอร์ไดโอด เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ เพาเวอร์มอสเฟท และการนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ มีทักษะในการต่อวงจร วิเคราะห์หาข้อบกพร่องและซ่อมบำรุงรักษา

<u>คำอธิบายรายวิชา</u>

ศึกษาการทำงานและลักษณะของสมบัติของ เพาเวอร์ไดโอด เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ เพาเวอร์มอสเฟท วงจรเรียงกระแส วงจรครองสัญญาณ วงจรขยายกำลัง วงจรดิฟเฟอเรนเชียล ออปแอมป์ วงจรเร็กกูเลเตอร์ โครงสร้างและการทำงานของไทริสเตอร์ชนิดต่าง ๆ
ปฏิบัติการใช้อุปกรณ์และวงจรต่าง ๆ ที่ครอบคลุมเนื้อหาของภาคทฤษฎี

หน่วยการสอน		
วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	รหัส 2030-5101	ท – ป – น 3(2 – 3 – 5)
จำนวน . . . . 5 . . . . . คาบ/สัปดาห์ รวม . . . 90 . . . . . คาบ		

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนคาบ
	<u>หน่วยการสอนทฤษฎี</u>	
1	ไดโอด	8
2	ทรานซิสเตอร์	8
3	เจเฟท	2
4	มอสเฟท	2
5	SCR and TRIAC	4
6	ออปแอมป์	8
	วัดผล	4
	รวม	**36**
	<u>หน่วยการสอนปฏิบัติ</u>	
1	ไดโอด	6
2	ทรานซิสเตอร์	12
3	เจเฟท	3
4	มอสเฟท	3
5	SCR and TRIAC	6
6	ออปแอมป์	18
	วัดผล	6
	รวม	**54**

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย ไดโอด (ทฤษฎี)	ครั้งที่ 1-4 จำนวน 8 คาบ หน่วยที่ 1

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)
   เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ โครงสร้างและสัญลักษณ์ การทำงาน วงจรฟิสเตอร์แบบต่าง ๆ ของไดโอด

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)
   1. บอกโครงสร้างและสัญลักษณ์ของไดโอดได้
   2. อธิบายลักษณะทางไฟฟ้าของไดโอดได้
   3. อธิบายการทำงานของวงจรเรคติไฟเออร์แบบต่าง ๆ ได้
   4. อธิบายการทำงานของวงจรฟิลเตอร์แบบต่าง ๆ ได้
   5. อธิบายลักษณะทางไฟฟ้าของซีเนอร์ไดโอดได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

1. ไดโอด
   1.1 รูปร่าง, โครงสร้างและสัญลักษณ์
   1.2 คุณลักษณะทางไฟฟ้า
   1.3 การใช้ไดโอดในวงจรเรดติไฟเออร์
   - Half – Wave Rectifier
   - Full – Wave Rectifier
   - Bridge Rectifier
   1.4 วงจรฟิลเตอร์ที่ใช้ในวงจรจ่ายไฟตรง
   -ใช้ตัวเก็บประจุตัวเดียว
   - ใช้ RC ประกอบเป็นรูปตัวพาย และตัวที
   -ใช้ LC ร่วมกัน
   1.5 ซีเนอร์ไดโอด
   - รูปร่าง, โครงสร้าง และสัญลักษณ์
   - คุณลักษณะทางไฟฟ้า
   - การนำซีเนอร์ไดโอดไปใช้งาน ควบคุมแรงดัน

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 1. บรรยาย 2. ถามตอบ 3. สาธิต	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. แผ่นใส 2. ใบความรู้ 3. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 1. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 1. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย ทรานซิสเตอร์ (ทฤษฎี)	ครั้งที่ 5-8 จำนวน 8 คาบ หน่วยที่ 2

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ โครงสร้าง สัญลักษณ์ และลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของทรานซิสเตอร์

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. อธิบายโครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ ได้
2. อธิบายลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของทรานซิสเตอร์ในวงจรได้
3. ประยุกต์ทรานซิสเตอร์ไปใช้งานในวงจรแบบต่างได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

2. ทรานซิสเตอร์

2.1 รูปร่าง โครงสร้าง และสัญลักษณ์

2.2 การไบแอส

2.3 คุณลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของวงจร

- Common – Emitter
- Common – Collector
- Common – Base

2.4 การใช้งานทรานซิสเตอร์

- ใช้งานทรานซิสเตอร์เป็นสวิตช์
- ใช้งานทรานซิสเตอร์ควบคุมแรงดัน
- ใช้งานทรานซิสเตอร์ในวงจรขยายสัญญาณ
- Common - Emitter
- Common – Collector

- Common – Base
- Differential Amplifier
- Multistage Amplifier

- Darlington Pair

- Transformer and Tuned Amplifiers

- Power in Amplifiers

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 1. บรรยาย 2. ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. แผ่นใส 2. ใบความรู้ 3. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 1. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 1. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย เจเฟท (ทฤษฎี)	ครั้งที่ 9 จำนวน 2 คาบ หน่วยที่ 3

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้เข้าใจโครงสร้าง สัญลักษณ์ ลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเจเฟ็ท

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. บอกโครงสร้างและสัญลักษณ์ของเจเฟ็ทได้
2. อธิบายลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเจเฟ็ทในวงจรได้
3. ประยุกต์เจเฟ็ทไปใช้งานในวงจรแบบต่าง ๆ ได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

3. เจเฟ็ท (JFET)

3.1 รูปร่างโครงสร้างสัญลักษณ์

3.2 การไบแอส

3.3 คุณลักษณะทางไฟฟ้าและ

พารามิเตอร์ต่าง ๆ ของวงจร

3.4 การใช้งานเจเฟท

- Common – Source Amplifier

-Common – Drain Amplifier

- JFET Applications

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 1. บรรยาย 2 ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. แผ่นใส 2. ใบความรู้ 3. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 1. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 1. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย มอสเฟท (ทฤษฎี)	ครั้งที่ 10 จำนวน 2 คาบ หน่วยที่ 4

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้เข้าใจโครงสร้าง สัญลักษณ์ ลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของมอสเฟท

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. บอกโครงสร้างและสัญลักษณ์ของมอสเฟทได้
2. อธิบายลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของมอสเฟทในวงจรได้
3. ประยุกต์มอสเฟทไปใช้งานในวงจร

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

4. มอสเฟท (MOSFET)

4.1 รูปร่าง โครงสร้าง สัญลักษณ์

4.2 การไบแอส

4.3 คุณลักษณะทางไฟฟ้า และพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของวงจร

4.4 การใช้งานมอสเฟท

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 1. บรรยาย 2. ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. ใบความรู้ 2. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 1. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 1. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย SCR and TRIAC (ทฤษฎี)	ครั้งที่ 11-12 จำนวน 4 คาบ หน่วยที่ 5

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

   เพื่อให้เข้าใจโครงสร้าง สัญลักษณ์ ลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ SCR and TRIAC

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

   1. บอกโครงสร้างและสัญลักษณ์ของ SCR และ TRIAC ได้
   2. อธิบายคุณลักษณะของไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่างของ SCR , TRIAC
   3. ประยุกต์ SCR และ TRIAC ใช้งานในวงจรแบบต่างๆ ได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

   5. SCR และ TRIAC

   5.1 รูปร่าง โครงสร้าง และสัญลักษณ์

   5.2 ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และคุณลักษณะทางไฟฟ้า

   5.3 วิธีการทริกเกอร์

   5.4 วงจรการประยุกต์ใช้งาน

   - Diac – Triac Light Control- วงจรสวิตชิ่ง

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 1. บรรยาย 2. ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. ใบความรู้ 2. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 1. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 1. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย ออปแอมป์ (ทฤษฎี)	ครั้งที่ 13-16 จำนวน 6 คาบ หน่วยที่ 6

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้เข้าใจคุณสมบัติเบื้องต้น เขียนวงจรและอธิบายการใช้งานออปแอมป์ในวงจรขยายสัญญาณแบบลิเนียร์

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. อธิบายคุณสมบัติเบื้องต้นของออปแอมป์ได้
2. เขียนวงจรและอธิบายการใช้งานออปแอมป์ในวงจรขยายสัญญาณแบบลิเนียร์ได้
3. เขียนวงจรและอธิบายการใช้งานออปแอมป์ในวงจรอื่นๆได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

6. ออปแอมป์

6.1 ออปแอมป์และคุณสมบัติเบื้องต้น

- ออปแอมป์ในอุดมคติและสัญลักษณ์
- ข้อมูลพิกัดสูงสุด พารามิเตอร์ต่า ๆ และคุณลักษณะทางไฟฟ้าของออปแอมป์

6.2 การใช้งานออปแอมป์ในวงจรขยาย
สัญญาณแบบลิเนียร์

6.3 การใช้งานออปแอมป์ในวงจรอื่น ๆ

- วงจร differentiator, integrator
- วงจรแรงดันและกระแส
- วงจร Nonlinear Signal
- วงจรกำเนิดสัญญาณ
- วงจรกรองสัญญาณความถี่
- .และวงจรประยุกต์อื่น ๆ

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 1. บรรยาย 2. ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. ใบความรู้ 2. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 1. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 1. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย ไดโอด (ปฏิบัติ)	ครั้งที่ 1-2 จำนวน 6 คาบ หน่วยที่ 1

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ โครงสร้างและสัญลักษณ์ การทำงาน วงจรฟิสเตอร์แบบต่าง ๆ ของไดโอด

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. ต่อวงจรทดลองเพื่อหาคุณลักษณะทางไฟฟ้าของไดโอดได้
2. ต่อวงจรเรดติไฟเออร์และวงจรฟิลเตอร์แบบต่าง ๆ ได้
3. ต่อวงจรควบคุมแรงดันด้วยซีเนอร์ไดโอดได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

1. ไดโอด

1.1 ทดลองหาคุณลักษณะทางไฟฟ้าของ - Silicon Diode และ Germanium diode

- Forword and reverse - bias
- เขียนกราฟ ,เปรียบเทียบค่าพ่รามิเตอร์ที่ได้กับค่าที่มาจากบริษัทฯ

1.2 ทดลองวงจรเรดติไฟเออร์

- Half - Wave Rectifier
- Full - Wave Rectifier
- Bridge Rectifier

1.3 จากข้อ 1.2 ต่อวงจรร่วมกับวงจรฟิลเตอร์แบบต่าง ๆ

1.4 จากข้อ 1.2 ต่อวงจรทดลองใช้ซีเนอร์ไดโอดในงานควบคุมแรงดัน

1.5 การทดลองในข้อ 1.2, 1.3 และ 1.4 วัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ วัดรูปสัญญาณ และคำนวณเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จากการทดลอง

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 4. บรรยาย 5. ถามตอบ 6. สาธิต	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 4. แผ่นใส 5. ใบความรู้ 6. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 2. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 2. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย ทรานซิสเตอร์ (ปฏิบัติ)	ครั้งที่ 3-6 จำนวน 12 คาบ หน่วยที่ 2

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ โครงสร้าง สัญลักษณ์ และลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของทรานซิสเตอร์

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. ต่อวงจรทดลองเพื่อหาคุณลักษณะทางไฟฟ้าทางทรานซิสเตอร์ได้
2. ต่อวงจรใช้งานทรานซิสเตอร์ในงานขยายกำลังแบบต่าง ๆ ได้
3. ต่อวงจรใช้งานทรานซิสเตอร์ในงานควบคุมแรงดันได้
4. ต่อวงจรใช้งานทรานซิสเตอร์ในงานสวิทชิ่งได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

2. ทรานซิสเตอร์

2.1 ทดลองหาลักษณะและค่าพารามิเตอร์ของทรานซิสเตอร์ PNP 11 – NPN เปรียบเทียบค่าที่ได้กับข้อมูลของบริษัทผู้ผลิต

2.2 ทดลองต่อวงจรต่อไปนี้, วัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และคำนวณเปรียบเทียบกับค่าจากการทดลอด

- วงจร Common - Emitter
- วงจร Common - Collector
-.วงจร Common - Base.
. Differential Amplifier
- Multistage Amplifier
- Transformer Amplifier
- Tuned Amplifier
- วงจรทรานซิสเตอร์เป็นสวิตซ์
- วงจรทรานซิสเตอร์ควบคุมแรงดัน

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 1. บรรยาย 2. ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1. แผ่นใส 2. ใบความรู้ 3. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 1. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 1. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย เจเฟท (ปฏิบัติ)	ครั้งที่ 7 จำนวน 3 คาบ หน่วยที่ 3

จุดประสงค์การเรียนการสอน

2. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้เข้าใจโครงสร้าง สัญลักษณ์ ลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเจเฟท

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. ต่อวงจรหาคุณลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเจเฟทได้
2. ต่อวงจรใช้งานเจเฟทในงานขยายสัญญาณแบบต่าง ๆ ได้
3. ต่อวงจรใช้งานเจเฟทเพื่อประยุกต์ให้ใช้งานอย่างอื่นได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

3. เจเฟท (JEFET)

3.1 ทดลองหาคุณลักษณะทางไฟฟ้า และพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเจเฟทเขียนกราฟและเปรียบเทียบค่าที่ได้กับข้อมูลของบริษัทผู้ผลิต

3.2 ทดลองต่อวงจรต่อไปนี้วัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และคำนวณเปรียบเทียบกับค่าจากการทดลอง

- วงจร Common – Source Amplifier
- วงจร Common – Drain Amplifier
- JFET Applications

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 2. บรรยาย 3 ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 4. แผ่นใส 5. ใบความรู้ 6. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 2. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 2. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย มอสเฟท (ปฏิบัติ)	ครั้งที่ 8 จำนวน 2 คาบ หน่วยที่ 4

จุดประสงค์การเรียนการสอน

2. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้เข้าใจโครงสร้าง สัญลักษณ์ ลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของมอสเฟท

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. ต่อวงจรหาคุณลักษณะทางไฟฟ้าและวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของมอสเฟทได้
2. ต่อวงจรใช้งานมอสเฟทในงานขยายสัญญาณแบบต่าง ๆ ได้

3.ต่อวงจรใช้งานมอสเฟทเพื่อประยุกต์ให้ใช้งานอย่างอื่นได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

4. มอสเฟท (MOSFET)

4.1 ทดลองหาคุณลักษณะทางไฟฟ้าและวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของมอสเฟทเขียนกราฟ และเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับข้อมูลของบริษัทผู้ผลิต

4.2 ทดลองต่อวงจรต่อไปนี้

วัดค่าพาพามิเตอร์ต่าง ๆ

วัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของมอสเฟทเขียนกราฟ และเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับข้อมูลของบริษัทผู้ผลิต

4.2 ทดลองต่อวงจรต่อไปนี้

วัดค่าพาพามิเตอร์ต่าง ๆ ของมอสเฟทและคำนวณเปรียบเทียบกับค่าจากการทดลอง

- วงจร Common – Source Amplifier
- วงจร Common – Drain Amplifier
- .MOSFET Application

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 3. บรรยาย 4. ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 3. ใบความรู้ 4. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 2. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 2. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย SCR and TRIAC (ปฏิบัติ)	ครั้งที่ 9-10 จำนวน 6 คาบ หน่วยที่ 5

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้เข้าใจโครงสร้าง สัญลักษณ์ ลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของ SCR and TRIAC

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. ต่อวงจรทดลองเพื่อหาคุณลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้
2. ใช้เครื่องมือวัดสัญญาณและใช้อุปกรณ์ประกอบวงจรได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

5. SCR และ TRIAC

5.1 ทดลองหาคุณลักษณะทางไฟฟ้าและพารามิเตอร์ต่าง ๆ เขียนกราฟและคำนวณค่าเปรียบเทียบกับข้อมูลจากผู้ผลิต

5.2 ทดลองตัวอย่างวงจรการใช้งานด้วย SCR และ TRIAC

- วงจรสวิทชิ่งวงจรอื่น ๆ

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 3. บรรยาย 4. ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 3. ใบความรู้ 4. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 2. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 2. ใบประเมิน

	แผนการสอน	
	วิชา อิเล็กทรอนิกส์กำลัง รหัส 2011-2403 ชื่อหน่วย ออปแอมป์ (ปฏิบัติ)	ครั้งที่ 11-16 จำนวน 18 คาบ หน่วยที่ 6

จุดประสงค์การเรียนการสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป (นำทาง)

เพื่อให้เข้าใจคุณสมบัติเบื้องต้น เขียนวงจรและอธิบายการใช้งานออปแอมป์ในวงจรขยายสัญญาณแบบลิเนียร์

2. จุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (ปลายทาง)

1. ต่อวงจรทดลองหาคุณสมบัติเบื้องต้นทางออปแอมป์ได้
2. ใช้เครื่องมือวัดสัญญาณและใช้อุปกรณ์ประกอบวงจรได้อย่างถูกต้อง
3. ต่อวงจรการประยุกต์ใช้ออปแอมป์ในวงจรต่าง ๆ ได้

3. เนื้อหาสาระที่สอน (ระบุ)

6. ออปแอมป์

6.1 ทดลองหาคุณสมบัติเบื้องต้น

input offset voltage, input bias current, input impedance, slew rate, CMRR, and gain – bandwidth เปรียบเทียบผลการทดลองกับข้อมูลของออปแอมป์

6.2 ทดลองวงจรขยายสัญญาณแบบลิเนียร์

- วงจร Nonlinear Signal
- วงจรกำเนิดสัญญาณ
- วงจรกรองสัญญาณความถี่
- .และวงจรประยุกต์อื่น ๆ
- noninverting amplifier
- inverting amplifier
- voltage follower
- summing amplifier
- difference amplifier

6.3 ทดลองวงจรฟังก์ชั่นคณิตศาสตร์ที่ตรงข้ามกัน

- op – amp differentiator
- op - amp integrator

6.4 ทดลองวงจรแรงดันและกระแส

- constant – cureent source

- current – to –voltage converter

- inverting voltage – to corrent converter

6.5 ทดลองวงจร Nanlinear Signal Processing

6.6 ทดลองวงจรกำเนิดสัญญาณ

6.7 ทดลองวงจรกรองสัญญาณความถี่

<u>กิจกรรมการสอน</u> (กิจกรรมครู-กิจกรรมผู้เรียน) 3. บรรยาย 4. ถามตอบ	<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 3. ใบความรู้ 4. แบบฝึกหัด
<u>งานที่มอบหมาย</u> 2. ทำแบบฝึกหัด	<u>การวัดผล</u> 2. ใบประเมิน

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของผู้เรียน
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (เวลา 30 นาที)	
1. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 1 1 ข้อ	1. ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียนหน่วยที่ 1 จำนวน 1 ข้อ
2. ครูอภิปรายให้ผู้เรียนได้เห็นความหมายเนื้อหารายวิชาที่สอน	2. ผู้เรียนฟังและจดบันทึก
3. ครูให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มและระดมความคิดชนิดของเครื่องรับต้นแบบ	3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเครื่องรับต้นแบบ
4. ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4. ผู้เรียนฟังและจดบันทึก
ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน	
1. ครูให้ผู้เรียนดูวีดีทัศน์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง	1. ผู้เรียนดูวีดีทัศน์
2. ครูให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นโดยใช้คำถามกระตุ้น	2. ผู้เรียนตอบคำถามที่ครูถาม
3. ผู้สอนนำเสนอเกี่ยวกับเนื้อหารายวิชาโดยใช้แผ่นใสประกอบ	3. ผู้เรียนฟังคำอธิบายและจดบันทึก
4. ให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนคู่คิดตามความสมัครใจและร่วมกันวิเคราะห์ตามใบงาน	4. ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนคู่คิดและช่วยกันวิเคราะห์ตามใบงาน
5. สุ่มผู้เรียนบางคู่ออกมารายงานผลหน้าห้องเรียน	5. ผู้เรียนออกมารายงานผลหน้าห้องเรียน
ขั้นสรุป(เวลา 30 นาที)	
1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาอย่างย่อโดยสรุปออกเป็นข้อ ๆ บนกระดานหน้าชั้นเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเป็นลำดับขั้นตอน	1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาร่วมกันผู้สอน
2. ครูสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม เรื่อง ความมีมนุษย์สัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดของ ความซื่อสัตย์สุจริต ความสนใจใฝ่รู้ ความกระตือรือร้นในการเรียน	2. ผู้เรียนฟังคำอบรมที่ครูให้ความรู้คุณธรรมจริยธรรม

งานที่มอบหมาย หรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 1 ข้อ

ขณะเรียน

1. ให้ทำคำถามท้ายบทที่ 1 จำนวน 1 ข้อ
2. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 จำนวน 1 ข้อ
3. สุ่มผู้เรียนบางคู่ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

1. ให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 จำนวน 1 ข้อ

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา
2. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1 สัปดาห์ที่ 1-2

สื่อโสตทัศน์

1. แผ่นใส
2. เครื่องฉายข้ามศีรษะ
3. วีดีทัศน์
4. กระดานไวท์บอร์ด

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. แบบประเมินผลก่อนเรียน เกณฑ์ผ่าน 15% ขึ้นไป
2. สังเกตการทำงานร่วมกันของทีม

ขณะเรียน

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

หลังเรียน

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

บันทึกหลังสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

แนวปฏิบัติการมาเรียน

1 ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 เว้นแต่มีเหตุจำเป็นให้อยู่ในดุลยพินิจของครู ถ้าเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 จะได้ผลการเรียนเป็น ขร (ขาดเรียน) จะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่

2 การมาสาย หมายถึง มาสายเกินเวลาที่เรียนตามตารางเรียน เกิน 10 นาที

3 การมาสาย 3 ครั้ง ให้ถือเป็นการขาดเรียน 1 ครั้ง และให้นับรวมเป็นจำนวนวันที่ขาดเรียนด้วย

4 การหนีเรียน หมายถึง การไม่อยู่เรียนหรือไม่ร่วมกิจกรรมในระหว่างเรียนเป็นเวลานานเกิน 30 นาที หรือเข้าเรียนแล้วไม่อยู่เรียน

5 การหนีเรียน 1 ครั้ง ให้เปรียบเทียบเท่ากับการขาดเรียน 1 ครั้ง

การวัดผล

1 วัดความสนใจของนักเรียน โดยสังเกตจากความตั้งใจขณะครูบรรยาย การการกรอกข้อมูลแนะนำตนเอง การมีส่วนร่วมในการอภิปรายซักถาม

2 สังเกตการณ์เข้าร่วมกิจกรรมและการร่วมอภิปราย

การวัดผล คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้
1. ความมีวินัย	1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานศึกษา 2. ตรงต่อเวลา 3. เข้าร่วมกิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนด 4. เคารพสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น
2. ความรับผิดชอบ	1. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน 2. มีความเพียรพยายามในการเรียนและการทำงาน 3. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด 4. ไม่เพิกเฉยต่อสิทธิและหน้าที่ของตนเอง
3. ความซื่อสัตย์สุจริต	1. ไม่พูดเท็จ 2. ไม่ลักขโมยสมบัติของผู้อื่น 3. ไม่ทุจริตในการสอบ 4. ไม่แอบอ้างเอาสิ่งหรือผลงานผู้อื่นมาเป็นของตนเอง
4. ความเชื่อมั่นในตนเอง	1. กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 2. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง 3. กล้ายอมรับความจริง 4. กล้าเสนอตัวเข้าแข่งขันหรือทำงานที่ท้าทาย
5. ความสนใจใฝ่รู้	1. ชอบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. ชอบซักถามปัญหาข้อสงสัย 3. แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่ 4. มีความกระตือรือร้น
6. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1. คิดในสิ่งใหม่ๆ ที่เกิดประโยชน์ 2. ทำในสิ่งที่มีประโยชน์ซึ่งคนอื่นไม่เคยทำ 3. พัฒนางานอยู่เสมอ 4. นำเสนอภาระงานด้วยรูปแบบที่แตกต่างไปจากคนอื่นอย่างเหมาะสมและยอมรับได้
7. ความอดทนอุตสาหะ	1. อดทนในการเรียน 2. ทำงานนานๆ ได้ 3. อดทนในการจัดทำภาระงาน / แบบฝึกหัด 4. มีสติและสามารถควบคุมอารมณ์ได้ดี
8. ความประหยัดอดออม	1.ใช้จ่ายเงินอย่างประหยัด

	2. เลือกซื้อสินค้าที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต 3. ใช้ทรัพยากรส่วนรวมอย่างประหยัด เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา 4. รักษาทรัพย์สินของส่วนรวม
9. ความเป็นประชาธิปไตย	1. ยอมรับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ของกลุ่ม 2. ปฏิบัติตามมติของกลุ่ม 3. รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง 4. เคารพในสิทธิและหน้าที่ของคนอื่น
10. ความรักสามัคคี	1. มีความพร้อมเพรียงเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน 2. ร่วมมือกันทำงานให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี 3. เห็นแก่ประโยชน์ของกลุ่มมากกว่าส่วนตัว 4. พยายามปรับตัวให้เข้ากับคนอื่นในกลุ่ม

เกณฑ์ประเมินผล

1 ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ถ้าเกินนี้จะได้ผลการเรียนเป็น IA

2 คะแนนจากการประเมินแต่ละส่วนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ถ้าไม่ผ่านส่วนใดให้ผลการเรียนเป็น I (ไม่สมบูรณ์) ยกเว้น การทดสอบก่อนเรียน

5 การประเมินผลการเรียน

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

ตารางประเมินระดับผลการเรียน

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