



แผนการจัดการเรียนรู้

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
รหัส 20104-2018

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
พุทธศักราช 2562

เรียบเรียงโดย

ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลําภู

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 20104-2018

ผู้สอน ครูว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประล่ำภู

เสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบ้านฝื่อผ่านรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ
เพื่อตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

ลงชื่อ

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประล่ำภู)

ครูผู้สอน

...../...../.....

ครอบอนุญาตให้ใช้การสอนได้

ครอบปรับปรุงเกี่ยวกับ.....

ลงชื่อ

(นายสุรสิทธิ์ แสงเสนาะ)

หัวหน้าแผนกวิชา

...../...../.....

เห็นครอบอนุญาตให้ใช้การสอนได้

ครอบปรับปรุงดังเสนอ

อื่น ๆ

ลงชื่อ

(นางอริยา อรุณศิริกุล)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

อนุญาตให้ใช้การสอนได้

อื่น ๆ

ลงชื่อ.....

(นายณัฐวรรธน์ สุวรรณศรี)

ผู้อำนวยการ

...../...../.....

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ **วิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร รหัสวิชา 20104-2102** เล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการสอน หรือเป็นแนวทางการสอนในรายวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวง-ศึกษาธิการ

การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 12 หน่วย การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบฝึกหัดแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น


ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้คงจะเป็น แนวทาง และเป็นประโยชน์ต่อครู-อาจารย์และนักเรียน หากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป

ลงชื่อ

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลัญญา)

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	3
สารบัญ	4
หลักสูตรรายวิชา	5
หน่วยการเรียนรู้	6
การวัดผลและประเมินผล	7
หน่วยการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชา	8
โครงการจัดการเรียนรู้	9
สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	10
ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา	24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ.....	25
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ไดโอด.....	29
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วงจรเรียงกระแส.....	33
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ทรานซิสเตอร์แบบ BJT.....	37
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 อุปกรณ์ไทรสเตอร์.....	41
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 วงจรรวม.....	45
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 วงจรรักษาระดับแรงดัน.....	49
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง.....	52
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า.....	57
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT.....	61
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า.....	64
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 การทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์.....	68

	<p style="text-align: center;">หลักสูตรรายวิชา</p> <p>ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u></p>
---	--

จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้


1. เข้าใจโครงสร้าง การทำงานและลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. มีทักษะการตรวจสอบอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ การต่อวงจร การทดสอบการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
3. มีทักษะการวิเคราะห์และแก้ไขจุดบกพร่องของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัยเป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง การทำงานและลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. ตรวจสอบอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์
3. ต่อวงจรและทดสอบการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
4. วิเคราะห์และแก้ไขจุดบกพร่องของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับงานทดสอบคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำ ตรวจสอบอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ งานตรวจสอบไดโอด UJT PUT ทรานซิสเตอร์ เฟ็ด งานตรวจสอบอุปกรณ์ไทรซิสเตอร์ งานวัดอุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง ด้วยมัลติมิเตอร์ งานต่อ ทดสอบ วิเคราะห์และแก้ไขจุดบกพร่องของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยมัลติมิเตอร์ และ ออสซิลโลสโคป วงจรเรียงกระแสด้วยไดโอด วงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่ วงจรประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ ไทรซิสเตอร์ วงจรประยุกต์ใช้อุปกรณ์เชื่อมโยงทางแสง วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรรวมตั้งเวลา ด้วยไอซี วงจรขยาย ความแตกต่าง วงจรขยายกำลัง วงจรออปแอมป์ การเชื่อมต่อ วงจรอนาลอกกับวงจรดิจิทัล การออกแบบและจัดทำ แผ่น PCB

	หน่วยการเรียนรู้ ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	จำนวน คาบ	ที่มา								
			A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ	4	/	/		/	/	/		/	
2	ไดโอด	4	/	/	/		/			/	
3	วงจรเรียงกระแส	4	/					/		/	
4	ทรานซิสเตอร์แบบ BJT	4	/				/	/		/	
5	อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์	4	/	/	/				/		/
6	วงจรรวม	4	/	/	/		/	/			/
7	วงจรรักษาระดับแรงดัน	4	/	/	/		/		/	/	/
8	อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง	12	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	4	/	/	/		/	/	/		/
10	วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT	8	/	/	/	/		/		/	/
11	วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	8	/				/		/		/
12	การทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	8		/		/			/		/
	วัดผลสัมฤทธิ์ปลายภาคเรียน	4									
	รวม	72									

- หมายเหตุ
- A = ศัพท์เทคนิควิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
 - B = พจนานุกรมศัพท์วิศวกรรมไฟฟ้า
 - C = วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน
 - D = อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
 - E = Electronic Principles and Application
 - F = 555 Timer Test


G = Time Constant

H = Electronic Devices and Circuits

I = 555 Astable Example

J = Dual Transistor Multivibrator Circuit Exam Question

K = Basic Electronics Tutorials

	การวัดผลและประเมินผล ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--

1. คะแนนการวัดผล


- พุทธิพิสัย	1) แบบฝึกหัด	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	10 %
	3) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค)	10 %
- ทักษะพิสัย	1) ใบงาน	30 %
	2) ทดสอบภาคปฏิบัติ	20%
- จิตพิสัย	รวม	<u>20 %</u>
	รวมทั้งหมด	<u>100 %</u>

(คะแนนทดสอบก่อนเรียนไว้สำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบหลังเรียน)


คะแนนระหว่างภาค/ปลายภาค		70 : 20
ระหว่างภาค	1) แบบฝึกหัด	10 %
	2) ทดสอบหลังเรียน	10 %
	3) ใบงาน	30 %
	4) จิตพิสัย	<u>20 %</u>
	รวม	<u>70 %</u>
ปลายภาค	1) วัดผลสัมฤทธิ์ (ปลายภาค)	10 %
	2) ทดสอบภาคปฏิบัติ	<u>20 %</u>
	รวม	<u>30 %</u>

2. คะแนนการประเมินผล (อิงเกณฑ์)


80 – 100	คะแนน ได้ผลการเรียน	4.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม
75 – 79	คะแนน ได้ผลการเรียน	3.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
70 – 74	คะแนน ได้ผลการเรียน	3.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี
65 – 69	คะแนน ได้ผลการเรียน	2.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้
60 – 64	คะแนน ได้ผลการเรียน	2.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์พอใช้
55 – 59	คะแนน ได้ผลการเรียน	1.5	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อน
50 – 54	คะแนน ได้ผลการเรียน	1.0	หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก
< 50	คะแนน ได้ผลการเรียน	0	หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

	ความสอดคล้องของหน่วยกับสมรรถนะรายวิชา ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: <u>สัปดาห์</u> ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--


หน่วย	ชื่อหน่วย	คาบ	ความสอดคล้องกับ สมรรถนะรายวิชา		
			1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	2. ตีวงจรรและวัดค่าของวงจรอิเล็กทรอนิกส์	3. ทดสอบและแก้ไขจุดบกพร่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
1	ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ	4	/		
2	ไดโอด	4	/	/	
3	วงจรเรียงกระแส	4	/	/	
4	ทรานซิสเตอร์แบบ BJT	4	/	/	
5	อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์	4	/	/	/
6	วงจรรวม	4	/	/	/
7	วงจรรักษาระดับแรงดัน	4	/	/	/
8	อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง	12	/	/	/
9	ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	4	/	/	/
10	วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT	8	/	/	/
11	วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	8	/	/	/
12	การทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	8	/	/	/

	โครงการจัดการเรียนรู้ ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: <u>สัปดาห์</u> ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--


สัปดาห์ ที่	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	จำนวน คาบ
1	หน่วยที่ 1 ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ	-	2
1-2	หน่วยที่ 2 ไดโอด	ใบงานที่ 1 คุณสมบัติไดโอด ใบงานที่ 2 วงจรไดโอด	6
3	หน่วยที่ 3 วงจรเรียงกระแส	ใบงานที่ 3 วงจรเรียงกระแส	4
4	หน่วยที่ 4 ทรานซิสเตอร์แบบ BJT	ใบงานที่ 5 คุณสมบัติทรานซิสเตอร์	4
5	หน่วยที่ 5 อุปกรณ์ไทรสเตอร์	ใบงานที่ 7 คุณสมบัติของ FET ใบงานที่ 9 คุณสมบัติของไดแอก	4
6	หน่วยที่ 6 วงจรรวม	ใบงานที่ 10 คุณสมบัติของ SCR ใบงานที่ 12 คุณสมบัติของไตรแอก	4
7	หน่วยที่ 7 วงจรรักษาระดับแรงดัน	ใบงานที่ 4 วงจรรักษาระดับแรงดัน	4
8-9	หน่วยที่ 8 อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง	ใบงานที่ 11 ตัวต้านทานแปรค่าตามแสง ใบงานที่ 14 การต่อวงจรโฟโต้ไดโอด ใบงานที่ 15 วงจรเชื่อมต่อทางแสง	12
10-11	หน่วยที่ 9 ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	ใบงานที่ 13 คุณสมบัติของ UJT	4
12-13	หน่วยที่ 10 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT	ใบงานที่ 8 วงจรไบแอสเฟด	8
14-15	หน่วยที่ 11 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์ สนามไฟฟ้า	ใบงานที่ 6 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์	8
16-17	หน่วยที่ 12 การทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบ วงจรอิเล็กทรอนิกส์	ใบงานที่ 16 การทำแผ่นวงจร ใบงานที่ 17 การบัดกรีและการ ประกอบวงจร	8
18	วัดผลและประเมินผลปลายภาคเรียน		4
รวม			72

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 1 ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ 1.1 ทฤษฎีและโครงสร้างอะตอม 1.2 แถบพลังงาน 1.3 ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ 1.4 การเคลื่อนที่ของประจุในสารกึ่งตัวนำ ตัวนำ 1.5 การโดปสารกึ่งตัวนำ 1.6 รอยต่อของสารกึ่งตัวนำ 1.7 การไบแอส	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของอะตอม 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ 3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการไบแอสสารกึ่งตัวนำ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายทฤษฎีและโครงสร้างอะตอมได้ 2. อธิบายแถบพลังงานได้ 3. อธิบายทฤษฎีสารกึ่งตัวนำได้ 4. อธิบายการเคลื่อนที่ของประจุในสารกึ่งตัวนำได้ 5. อธิบายการโดปสารกึ่งตัวนำและรอยต่อของสารกึ่งตัวนำได้ 6. อธิบายการไบแอสได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย แสดงออกถึงเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ประเมินผลงานของตนเองร่วมกับผู้สอน สามารถนำหลักการไปประยุกต์ใช้กับงานจริง

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 2 ไดโอด 2.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของไดโอด 2.2 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของไดโอด 2.3 ซีเนอร์ไดโอด 2.4 วารีแคปไดโอด 2.5 ไดโอดเปล่งแสง 2.6 โฟโต้ไดโอด	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของ ไดโอดแบบพีเอ็นจังก์ชัน 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของ ไดโอดแบบอื่น จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. เขียนสัญลักษณ์และโครงสร้างของไดโอดได้ 2. อธิบายการทำงานของไดโอดได้ 3. อธิบายการทำงานของซีเนอร์ไดโอดได้ 4. อธิบายการทำงานของวารีแคปไดโอดได้ 5. อธิบายการทำงานของไดโอดเปล่งแสงได้ 6. อธิบายการทำงานของโฟโต้ไดโอดได้ 7. วัดเพื่อตรวจเช็คไดโอดชนิดต่าง ๆ ได้
ใบงานที่ 1 คุณสมบัติไดโอด	สมรรถนะย่อย ทดลองคุณสมบัติไดโอดตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. เพื่อศึกษาลักษณะสมบัติของ Diode เมื่อได้รับไบแอสตรง และไบแอสกลับ 2. สามารถต่อวงจรไบอัสการทำงานให้กับ Diode ได้ถูกต้อง 3. บันทึกข้อมูลในการทดลองได้ 4. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้ 5. สรุปผลการทดลองวงจรได้

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--


ใบงานที่ 2 วงจรใช้งานไดโอด	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและวัดค่าวงจรใช้งานไดโอดตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ต่อวงจรใช้งานไดโอดได้ 2. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวไดโอดได้ 3. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานในวงจรได้ 4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้ 5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้ 6. สรุปผลการทดลองวงจรได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา ความมีวินัยในการทำงาน ความรับผิดชอบในการทำงาน และความประหยัด

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 3 วงจรเรียงกระแส 3.1 ทฤษฎีวงจรเรียงกระแส 3.2 วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น 3.3 วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นชนิดใช้หม้อแปลงมีแทปกกลาง 3.4 วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นชนิดบริดจ์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรเรียงกระแส จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น 2. อธิบายวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นได้ 3. อธิบายวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ได้ 4. คำนวณหาค่าอัตราส่วนของแรงดันรีปเปิลต่อค่าแรงดันดีซีได้
ใบงานที่ 3 วงจรเรียงกระแส	สมรรถนะย่อย ต่ วงจรและวัดค่าวงจรเรียงกระแสตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถต่อใช้งานวงจรเรียงกระแสทั้งสามแบบได้ 2. สามารถอธิบายการทำงานของวงจรเรียงกระแสทั้งสามแบบได้ 3. สามารถวัดกระแสและแรงดัน จากวงจรเรียงกระแสทั้งสามแบบได้ 4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรเรียงกระแสได้ 5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้ 6. สรุปผลการทดลองวงจรเรียงกระแสได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบในการทำงาน มีระเบียบวินัย เคารพกฎกติกา ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 4 ทรานซิสเตอร์แบบ BJT 4.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของ ทรานซิสเตอร์แบบ BJT 4.2 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของ ทรานซิสเตอร์แบบ BJT 4.3 การไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT 4.4 การวัดทรานซิสเตอร์แบบ BJT	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับทรานซิสเตอร์แบบ BJT จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. เขียนสัญลักษณ์และโครงสร้างของทรานซิสเตอร์แบบ BJT ได้ 2. อธิบายการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบ BJT ได้ 3. วัดเพื่อตรวจเช็คไดโอดชนิดต่าง ๆ ได้
ใบงานที่ 5 คุณสมบัติทรานซิสเตอร์	สมรรถนะย่อย ทดลองคุณสมบัติทรานซิสเตอร์ตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถทำการตรวจสอบทรานซิสเตอร์ได้ 2. สามารถอธิบายโครงสร้างทรานซิสเตอร์ได้ 3. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้ 4. สรุปผลการทดลองได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน ความร่วมมือ


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: <u>สัปดาห์</u> ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 5 อุปกรณ์ไทรสเตอร์ 5.1 ความหมายของอุปกรณ์ไทรสเตอร์ 5.2 โครงสร้างของอุปกรณ์ไทรสเตอร์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย โครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานของอุปกรณ์ไทรสเตอร์ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายความหมายของอุปกรณ์ไทรสเตอร์ได้ 2. อธิบายโครงสร้างของอุปกรณ์ไทรสเตอร์ได้ 3. อธิบายคุณลักษณะของอุปกรณ์ไทรสเตอร์ได้
ใบงานที่ 7 คุณสมบัติของ FET	สมรรถนะย่อย ทดลองคุณสมบัติของ FET ตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถทำการตรวจสอบ FET ได้ 2. สามารถอธิบายโครงสร้างของขาต่างๆ ของ FET ได้ 3. เข้าใจคุณสมบัติทางไฟฟ้าของ FET ได้ 4. สรุปผลการทดลองได้
ใบงานที่ 9 คุณสมบัติของไดโอด	สมรรถนะย่อย ทดลองคุณสมบัติของไดโอดตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถต่อใช้งานวงจรไดโอด ได้ 2. สามารถอธิบายคุณสมบัติไดโอดได้ 3. สามารถตรวจเช็คไดโอดได้ 4. สรุปผลการทดลองวงจรเรียงกระแสได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย แสดงถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความรอบคอบ เรียบร้อย และตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 6 วงจรร่วม 6.1 โครงสร้างสัญลักษณ์ไอซีตั้งเวลา 555 6.2 คุณสมบัติของไอซี 555 แต่ละขา 6.3 วงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบต่าง ๆ โดยใช้ไอซี 555 6.4 การประยุกต์ใช้งานไอซีเบอร์ 555	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติ การทำงานและวงจรร่วมแบบง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงจรตั้งเวลา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายการทำงานของไอซีตั้งเวลา 555 ได้ 2. ออกแบบวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบต่าง ๆ ได้ 3. บอกหลักการเลือกใช้ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุได้
ใบงานที่ 10 คุณสมบัติของ SCR	สมรรถนะย่อย ทดลองคุณสมบัติของ SCR ตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถต่อใช้งานวงจร SCR ได้ 2. สามารถอธิบายการทำงานของวงจร SCR ได้ 3. สามารถวัดกระแสและแรงดัน จากวงจร SCR ได้ 4. สามารถตรวจเช็ค SCR ได้ 5. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้ 6. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองได้ 7. สรุปผลการทดลองวงจรเรียงกระแสได้
ใบงานที่ 12 คุณสมบัติของไตรแอก	สมรรถนะย่อย ทดลองคุณสมบัติของไตรแอกตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถต่อใช้งานวงจรไตรแอก ได้ 2. สามารถอธิบายคุณสมบัติไตรแอกได้ 3. สามารถตรวจเช็คไตรแอกได้ 4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้ 5. สรุปผลการทดลองวงจรไตรแอกได้

	<p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย</p> <p>แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา</p> <p>ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์</p>
--	--


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 7 วงจรรักษาระดับแรงดัน 7.1 วงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ซีเนอร์ไดโอด 7.2 วงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ทรานซิสเตอร์ 7.3 วงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ไอซี	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ การทำงาน การตรวจสอบ และการวัดค่าพารามิเตอร์ในวงจรรักษาระดับแรงดัน 2. สามารถวัดค่าพารามิเตอร์และประยุกต์ใช้งานวงจรรักษาระดับแรงดัน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ศึกษาการทำงานของวงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ได้ 2. ต่อวงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ได้ 3. วัดแรงดันไฟฟ้าและวัดกระแสไฟฟ้าในวงจรได้
ใบงานที่ 4 วงจรรักษาระดับแรงดัน	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและวัดค่าวงจรรักษาระดับแรงดันตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. เพื่อศึกษาการทำงานของวงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ได้ 2. สามารถต่อวงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ได้ 3. วัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้ 4. วัดกระแสไฟฟ้าในวงจรได้ 5. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้ 6. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้ 7. สรุปผลการทดลองวงจรได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย แสดงออกถึงการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือช่วยเหลือเกื้อกูล


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: <u>สัปดาห์</u> ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 8 อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง 8.1 ความหมายของอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง 8.2 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติ ส่วนประกอบ การทำงาน การตรวจสอบอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง 2. สามารถตรวจสอบคุณสมบัติและประยุกต์การใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกสัญลักษณ์ ออปโตไดโอด ออปโต ทรานซิสเตอร์ ออปโตไดแอก ออปโตไทรแอกได้ 2. อธิบายคุณสมบัติออปโตไดโอด ออปโตทรานซิสเตอร์ ออปโตไดแอก ออปโตไทรแอกได้ 3. บอกการทดสอบออปโตทรานซิสเตอร์ได้ 4. รักความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย
ใบงานที่ 11 ตัวต้านทานแปรค่าตามแสง	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและวัดค่าวงจร LDR ตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถต่อใช้งานวงจร LDR ได้ 2. สามารถอธิบายการทำงานของวงจร LDR ได้ 3. สามารถวัดกระแสและแรงดัน จากวงจร LDR ได้ 4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจร LDR ได้ 5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองได้ 6. สรุปผลการทดลองวงจร LDR ได้
ใบงานที่ 14 การต่อวงจรโฟโตไดโอด	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและวัดค่าวงจรโฟโตไดโอดตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของโฟโต ไดโอด

	<ol style="list-style-type: none">2. สามารถต่อวงจรใช้งาน โฟโต้ ไดโอดได้3. สามารถวัดค่ากระแสและแรงดันในวงจรโฟโต้ ไดโอดได้4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองได้6. สรุปผลการทดลองวงจรได้
--	--


	<p>สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>2104-2018</u></p> <p>ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u></p>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>ใบงานที่ 15 วงจรเชื่อมต่อทางแสง</p>	<p>สมรรถนะย่อย</p> <p>ต่อวงจรและวัดค่าวงจรเชื่อมต่อทางแสงตามขั้นตอน</p> <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อศึกษาการทำงานของวงจรการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงได้ 2. สามารถต่อวงจรใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงเบื้องต้นได้ 3. วัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้ 4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้ 5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้ 6. สรุปผลการทดลองวงจรได้
	<p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย</p> <p>แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</p>


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 9 ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า 9.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของ ทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟท 9.2 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของทรานซิสเตอร์ ประเภทเจเฟท 9.3 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของ ทรานซิสเตอร์ประเภทมอสเฟท	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของทรานซิสเตอร์ สนามไฟฟ้า 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติทางไฟฟ้าของ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. เขียนสัญลักษณ์และโครงสร้างของทรานซิสเตอร์ ประเภทเจเฟทได้ 2. อธิบายการทำงานของทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟทได้ 3. วัดเพื่อตรวจเช็คทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟทชนิด ต่าง ๆ ได้ 4. เขียนสัญลักษณ์และโครงสร้างของทรานซิสเตอร์ ประเภทมอสเฟทได้ 5. อธิบายการทำงานของทรานซิสเตอร์ประเภทมอสเฟทได้ 6. วัดเพื่อตรวจเช็คทรานซิสเตอร์ประเภทมอสเฟทชนิด ต่าง ๆ ได้
ใบงานที่ 13 คุณสมบัติของ UJT	สมรรถนะย่อย ทดลองคุณสมบัติของ UJT ตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถต่อใช้งานวงจร UJT ได้ 2. สามารถอธิบายการทำงานของวงจร UJT ได้ 3. สามารถวัดกระแสและแรงดัน จากวงจร UJT ได้ 4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้ 5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองได้ 6. สรุปผลการทดลองวงจร UJT ได้

	<p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บรรณาค่านิยมหลักของคนไทย</p> <p>แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ</p>
--	---


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 10 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT 10.1 วงจรไบแอสไฟกระแสตรงทรานซิสเตอร์แบบ BJT 10.2 วงจรไบแอสแบบค่งที่ 10.3 วงจรไบแอสแบบอิมิตเตอร์สเตบิไลซ์ 10.4 วงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดัน	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการคำนวณวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT 3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายวงจรไบแอสไฟกระแสตรงทรานซิสเตอร์แบบ BJT 2. คำนวณวงจรไบแอสแบบค่งที่ได้ 3. คำนวณวงจรไบแอสแบบอิมิตเตอร์สเตบิไลซ์ 4. คำนวณวงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดันได้
ใบงานที่ 8 วงจรไบแอสเฟต	สมรรถนะย่อย ต่วงจรและวัดค่าวงจรไบแอสเฟตตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ประกอบวงจรการไบแอสเฟตแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง 2. วัดและทดสอบค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในวงจรไบแอสเฟต ได้อย่างถูกต้อง 3. คำนวณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวงจรได้อย่างถูกต้อง 4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้ 5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้ 6. สรุปผลการทดลองวงจรได้
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--


ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 11 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์ สนามไฟฟ้า 11.1 วงจรไบแอสไฟกระแสตรง ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า 11.2 วงจรไบแอสแบบคงที่ 11.3 วงจรไบแอสตัวเอง 11.4 วงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดัน	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายวงจรไบแอสไฟกระแสตรงทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า 2. คำนวณวงจรไบแอสแบบคงที่ได้ 3. คำนวณวงจรไบแอสตัวเองได้ 4. คำนวณวงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดันได้
ใบงานที่ 6 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์	สมรรถนะย่อย ต่อวงจรและวัดค่าวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์ตามขั้นตอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ประกอบวงจรการไบแอสทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้อง 2. วัดและทดสอบค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 3. คำนวณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวงจรได้อย่างถูกต้อง 4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้ 5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้ 6. สรุปผลการทดลองวงจรได้

	<p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บรรณาค่านิยมหลักของคนไทย</p> <p>แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่</p>
--	---


	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: <u>สัปดาห์</u> ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	---

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
หน่วยที่ 12 การทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 12.1 ความหมายของแผ่นวงจรพิมพ์ 12.2 ขั้นตอนการทำแผ่นวงจรพิมพ์ 12.3 ความหมายของการบัดกรี 12.4 ขั้นตอนการบัดกรี 12.5 ขั้นตอนตรวจสอบการบัดกรี 12.6 การถนอมรอยบัดกรี 12.7 ตัวอย่างการประกอบวงจรและบัดกรีอุปกรณ์	สมรรถนะย่อย (Element of Competency) 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำแผ่นวงจรพิมพ์ 2. ปฏิบัติการทำแผ่นวงจรพิมพ์ 3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการบัดกรีอุปกรณ์ การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การทดสอบวงจรและการแก้ไขข้อบกพร่อง 4. ทดสอบและแก้ไขจุดบกพร่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกความหมายของการทำแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง 2. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง 3. อธิบายขั้นตอนในการทำแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง 4. ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง 5. ทำแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยวิธีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง 6. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ประณีต และปลอดภัย 7. บอกความหมายของการบัดกรีได้ถูกต้อง 8. อธิบายขั้นตอนการบัดกรีได้ถูกต้อง 9. อธิบายขั้นตอนตรวจสอบการบัดกรีได้ถูกต้อง 10. บอกวิธีการถนอมรอยบัดกรีได้ถูกต้อง 11. อธิบายตัวอย่างการประกอบวงจรและบัดกรีอุปกรณ์ได้ถูกต้อง 12. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ประณีต และปลอดภัย
	สมรรถนะย่อย ปฏิบัติการทำแผ่นวงจรพิมพ์


<p>ใบงานที่ 16 การทำแผ่นวงจรพิมพ์</p>	<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none">1. บอกอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง2. บอกเทคนิคและขั้นตอนในการทำแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง
---------------------------------------	--

	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u> ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>
---	--

ชื่อเรื่อง	สมรรถนะย่อยและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ใบงานที่ 17 การบัดกรีและการประกอบวงจร	สมรรถนะย่อย ปฏิบัติการบัดกรีและการประกอบวงจร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. ประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง 2. บอกเทคนิคและขั้นตอนในการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง 3. ทำงานด้วยความประณีตถูกต้องและปลอดภัย
	ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

	ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา
	ชื่อวิชา <u>อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร</u> รหัสวิชา <u>20104-2018</u>
	ท-ป-น <u>1-3-2</u> จำนวนคาบสอน <u>4</u> คาบ: สัปดาห์ ระดับชั้น <u>ปวช.</u>

ชื่อหน่วย	พุทธิพิสัย (30%)					ทักษะพิสัย (50%)	จิตพิสัย (20%)	รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	ประยุกต์นำไปใช้	วิเคราะห์	สูงกว่า				
1. ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ	2	-	-			-	1	3	7
2. ไดโอด	1	1	-			3	1	6	6
3. วงจรเรียงกระแส	1	1	-			3	1	6	6
4. ทรานซิสเตอร์แบบ BJT	1	1	1			4	1	8	5
5. อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์	1	1	-			4	2	8	5
6. วงจรรวม	1	1	-			4	2	8	5
7. วงจรรักษาระดับแรงดัน	1	1	1			4	2	9	4
8. อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง	2	1	1			7	2	13	1
9. ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	1	1	1			5	2	10	2
10. วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT	1	1	-			5	2	9	3
11. วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	1	1	-			5	2	10	2
12. การทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	1	1	1			6	2	10	2
รวม	14	11	5						
	30					50	20	100	
ลำดับความสำคัญ	2					1	3		

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ	สอนครั้งที่ 1/18
ชื่อเรื่อง ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ		จำนวน 2 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1.1 ทฤษฎีและโครงสร้างอะตอม	
1.2 แถบพลังงาน	
1.3 ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ	-
1.4 การเคลื่อนที่ของประจุในสารกึ่งตัวนำ	
1.5 การโดปสารกึ่งตัวนำ	
1.6 รอยต่อของสารกึ่งตัวนำ	
1.7 การไบแอส	

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของอะตอม
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการไบแอสสารกึ่งตัวนำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. อธิบายทฤษฎีและโครงสร้างอะตอมได้
2. อธิบายแถบพลังงานได้
3. อธิบายทฤษฎีสารกึ่งตัวนำได้
4. อธิบายการเคลื่อนที่ของประจุในสารกึ่งตัวนำได้
5. อธิบายการโดปสารกึ่งตัวนำและรอยต่อของสารกึ่งตัวนำได้
6. อธิบายการไบแอสได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกถึงเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม ประเมินผลงานของตนเองร่วมกับผู้สอน สามารถนำหลักการไปประยุกต์ใช้กับงานจริง

เนื้อหาสาระ

1. ทฤษฎีและโครงสร้างอะตอม สสารทุกชนิดไม่ว่าจะของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ถูกสร้างขึ้นมาจากอะตอม ซึ่งภายในอะตอมประกอบด้วยอิเล็กตรอน โปรตอน และนิวตรอน โดยที่อะตอมของธาตุแต่ละชนิดจะมีลักษณะเฉพาะตัวที่ไม่ซ้ำกัน โครงสร้างของอะตอมประกอบด้วยแกนกลาง คือ นิวเคลียสและมีอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุเป็นลบโคจรรอบ ๆ นิวเคลียส และนิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนซึ่งมีประจุเป็นบวก และนิวตรอนซึ่งเป็นลบ

2. แลปพลังงาน อิเล็กตรอนจะมีแรงยึดเหนี่ยวกับนิวเคลียสซึ่งในแต่ละวงโคจรจะมีระดับพลังงานที่แตกต่างกัน ซึ่งหากพลังงานที่ใช้มีมากพอก็จะผลักอิเล็กตรอนให้หลุดออกจากวงโคจรของอะตอม กลายเป็นอิเล็กตรอนอิสระซึ่งจะอยู่ในแถบของแถบพลังงานนำกระแส โดยที่แถบพลังงานเวเลนซ์จะมีระดับพลังงานที่แตกต่างกันโดยมีแถบพลังงานหวงห้ามกั้นอยู่ตรงกลาง ซึ่งหากเป็นสารตัวนำค่าพลังงานที่ทำให้อิเล็กตรอนในแถบวาเลนซ์กระโดดข้ามไปอยู่ในแถบความนำได้ ส่วนสารกึ่งตัวนำแถบพลังงานหวงห้ามจะมีระยะห่างน้อยกว่าสารที่เป็นสารฉนวน ซึ่งสารฉนวนแถบวาเลนซ์ไม่สามารถที่จะกระโดดข้ามไปอยู่ในแถบความนำได้นอกจากจะเพิ่มแรงดันมากจนเกิดการสภาวะพลังหลายจึงเหมาะที่จะนำมาเป็นฉนวน

3. ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ สารกึ่งตัวนำมีแถบวาเลนซ์ที่สามารถที่จะกระโดดข้ามไปอยู่ในแถบความนำได้ เนื่องจากมีแถบพลังงานหวงห้ามน้อยมาก ซึ่งมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าอยู่ระหว่างตัวนำและฉนวนมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนวงนอกสุดจำนวน 4 ตัว นิยมนำมาสร้างเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำประเภทไดโอดหรือทรานซิสเตอร์

4. การเคลื่อนที่ของประจุในสารกึ่งตัวนำเมื่อป้อนกระแสไฟฟ้าจากภายนอกให้กับสารกึ่งตัวนำจะทำให้อิเล็กตรอนเกิดการเคลื่อนที่ เนื่องจากอิเล็กตรอนจากภายนอกจะมีพลังงานที่สูงกว่าอิเล็กตรอนจากภายในอิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่ไปเข้าคู่กับโฮลตัวต่อไป โดยจะผลักอิเล็กตรอนออกจากคู่เดิมและโฮลจากภายนอกก็จะดึงอิเล็กตรอนให้เคลื่อนที่ด้วยในทางตรงข้าม ดังนั้น จะเห็นได้ว่าเป็นการเคลื่อนที่ของโฮลกับอิเล็กตรอนจะมีลักษณะการเคลื่อนที่ตรงข้ามกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

5. การโดปสารกึ่งตัวนำ เป็นการเติมอะตอมของสารเจือปน (Impurity) ลงในเจอร์เมเนียมบริสุทธิ์หรือซิลิคอนบริสุทธิ์ ซึ่งจะมีผลทำให้สารกึ่งตัวนำที่บริสุทธิ์กลายเป็นสารกึ่งตัวนำที่ไม่บริสุทธิ์ สารกึ่งตัวนำที่นำมาสร้างเป็นอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ต่าง ๆ มี 2 ชนิด คือ สารกึ่งตัวนำพีไทป์ (P-Type Semiconductor) และสารกึ่งตัวนำเอ็นไทป์ (N-Type Semiconductor)

6. รอยต่อของสารกึ่งตัวนำเป็นการเชื่อมต่อของสารกึ่งตัวนำชนิดพีกับสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (P-N Junction) เข้าด้วยกันด้วยวิธีการทำความร้อน ทำให้แท่งสารกึ่งตัวนำชนิดพีกับสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็นต่อกันซึ่งมีผลให้บริเวณรอยต่อเป็นบริเวณปลอดพาหะ (Depletion Region) คือ บริเวณรอยต่อจะมีความเป็นกลางทางไฟฟ้า กล่าวคือ บริเวณรอยต่อของสารกึ่งตัวนำชนิดพีจะมีเพียงอิเล็กตรอนอิสระและบริเวณรอยต่อของสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็นจะมีเพียงโฮล

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1/18, คาบที่ 1-2/72)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์ สมรรถนะและคำอธิบายรายวิชา การวัดผลและประเมินผลการเรียน คุณลักษณะนิสัยที่ต้องการให้เกิดขึ้น และข้อตกลงในการเรียน
2. ครูให้หนังสือเรียน
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
4. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 1.1 – 1.7
5. นักเรียนทำแผนผังความคิดเรื่อง ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ และแบบฝึกหัดท้ายบท
6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
7. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลัญญา)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย ไดโอด	สอนครั้งที่ 1-2/18
ชื่อเรื่อง ไดโอด		จำนวน 6 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
2.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของไดโอด	
2.2 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของไดโอด	ใบงานที่ 1 คุณสมบัติไดโอด
2.3 ซีเนอร์ไดโอด	ใบงานที่ 2 วงจรไดโอด
2.4 วาริแคปไดโอด	
2.5 ไดโอดเปล่งแสง	
2.6 โฟโตไดโอด	

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของไดโอดแบบพีเอ็นจังก์ชัน
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของไดโอดแบบอื่น
3. ทดลองคุณสมบัติไดโอดตามขั้นตอน
4. ต่ วงจรและวัดค่าวงจรใช้งานไดโอดตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. อธิบายทฤษฎีและโครงสร้างอะตอมได้
2. อธิบายแถบพลังงานได้
3. อธิบายทฤษฎีสารกึ่งตัวนำได้
4. อธิบายการเคลื่อนที่ของประจุในสารกึ่งตัวนำได้
5. อธิบายการโดปสารกึ่งตัวนำและรอยต่อของสารกึ่งตัวนำได้
6. อธิบายการไบแอสได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

ด้านทักษะ

1. เพื่อศึกษาลักษณะสมบัติของ Diode เมื่อได้รับไบแอสตรงและไบแอสกลับ
2. สามารถต่อวงจรไบอัสการทำงานให้กับ Diode ได้ถูกต้อง
3. ต่อวงจรใช้งานไดโอดได้
4. วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวไดโอดได้
5. วัดแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวต้านทานในวงจรได้
6. บันทึกข้อมูลในการทดลองได้
7. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้
8. สรุปผลการทดลองวงจรได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา ความมีวินัยในการทำงาน ความรับผิดชอบในการทำงาน และความประหยัด

เนื้อหาสาระ

ไดโอดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทางเดียว เกิดจากการนำเอาสารกึ่งตัวนำ 2 ชนิด คือ พีไทป์ (P หรือ +) และเอ็นไทป์ (N หรือ -) มาเชื่อมต่อกัน ทำให้เกิดรอยต่อ PN ขึ้น เรียกอุปกรณ์ชนิดนี้ว่า ไดโอดสารกึ่งตัวนำ (semiconductor diode) หรือเรียกว่า ไดโอด เป็นอุปกรณ์ที่มี 2 ขั้วคือ ขั้วแอโนด (A) และขั้วแคโทด (K) และยอมให้กระแสไหลผ่านได้เมื่อได้รับการไบแอสตรง ไดโอดยังสามารถแบ่งออกได้อีกหลายชนิด ตามการใช้งานและการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้เกิดความเหมาะสมสำหรับการใช้งานไดโอดชนิดต่าง ๆ ต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 1/18, คาบที่ 3-4/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับไดโอด
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางกับการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 2.1 – 2.6
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 2/18, คาบที่ 5-8/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับไดโอด
3. ครูอธิบายเนื้อหาสาระในเรื่องไดโอดเพิ่มเติม
4. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 1 และ 2 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2102) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ผลงานตามใบงานที่ 1 และ 2	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง สมบูรณ์ และศึกษาเรื่อง วงจรเรียง กระแส

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 2
3. คะแนนจากผลงานตามใบงานที่ 1 และ 2

เอกสารอ้างอิง

دنۇپتۇننى دىۋىما لىيى ۋە مانىشە پىننى فۇيىنىت (2562). **ۇپگىرنى ئىلەك ترونىكىس ۋە ۋىجىر (20104-2018).**

ننن تھۇرى : سۇنىي نىنسىو مەيىنغى تھۇى.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงสุภรัตน์ ประลัญญา)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย วงจรเรียงกระแส	สอนครั้งที่ 3/18
ชื่อเรื่อง วงจรเรียงกระแส		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
3.1 ทฤษฎีวงจรเรียงกระแส 3.2 วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น 3.3 วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นชนิดใช้หม้อแปลงมีแทปกกลาง 3.4 วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นชนิดบริดจ์	ใบงานที่ 3 วงจรเรียงกระแส

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรเรียงกระแส
2. ต่่วงจรและวัดค่าวงจรเรียงกระแสตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. อธิบายวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น
2. อธิบายวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่นได้
3. อธิบายวงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ได้
4. คำนวณหาค่าอัตราส่วนของแรงดันรีปเปิลต่อค่าแรงดันดีซีได้

ด้านทักษะ

1. สามารถต่อใช้งานวงจรเรียงกระแสทั้งสามแบบได้
2. สามารถอธิบายการทำงานของวงจรเรียงกระแสทั้งสามแบบได้
3. สามารถวัดกระแสและแรงดัน จากวงจรเรียงกระแสทั้งสามแบบได้
4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรเรียงกระแสได้
5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้
6. สรุปผลการทดลองวงจรเรียงกระแสได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา ความมีวินัยในการทำงาน ความรับผิดชอบในการทำงาน และความประหยัด

เนื้อหาสาระ

วงจรเรียงกระแส เป็นวงจรพื้นฐานของภาคจ่ายไฟทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นวงจรรักษาระดับแรงดันให้คงที่ วงจรเปลี่ยนแปลงระดับแรงดัน หรือวงจรภาคจ่ายไฟกระแสตรงแบบสวิตชิ่ง ซึ่งความหมายของคำว่าวงจรเรียงกระแสก็คือ วงจรไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรง และมีคุณสมบัติที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปยังไหลกลับเพียงทิศทางเดียว สามารถแบ่งแยกวงจรออกได้ 2 รูปแบบ คือ วงจรฮาล์ฟเวฟเรกติไฟเออร์ (Half-wave rectifier) และวงจรฟูลเวฟเรกติไฟเออร์ (Full-wave rectifier) โดยวงจรเรียงกระแสแบบฟูลเวฟยังสามารถแบ่งออกได้อีก 2 แบบ คือ วงจรที่ใช้ไดโอดในการทำงาน 2 ตัว และวงจรที่ใช้ไดโอดในการทำงาน 4 ตัว ที่เรียกว่า วงจรเรียงกระแสแบบบริดจ์เรกติไฟเออร์ (Bridge Rectifier) ข้อดีของวงจรฟูลเวฟเรกติไฟเออร์ คือให้แรงดันไฟตรงสูงกว่าและเรียบกว่ามาก เมื่อเทียบกับวงจรฮาล์ฟเวฟเรกติไฟเออร์

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 3/18, คาบที่ 9-12/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรเรียงกระแส
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 3.1 – 3.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
4. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 3 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ผลงานตามใบงานที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง สมบูรณ์ และศึกษาเรื่อง ทรานซิสเตอร์ แบบ BJT

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 3
3. คะแนนจากผลงานตามใบงานที่ 3

เอกสารอ้างอิง

دنۇپىتىمىن دىۋىماتلىق ۋە مەنەپەننى پۇيۇنىت (2562). ئۇپىتىمىن ئىلېكترىنىك ۋە ۋىجىر (20104-2018).

نننننننن : ئۇنىۋېرسىتېت ئىلېكترىنىك ۋە ۋىجىر.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลัญญา.)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย ทรานซิสเตอร์แบบ BJT	สอนครั้งที่ 4/18
ชื่อเรื่อง ทรานซิสเตอร์แบบ BJT		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี

- 4.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์แบบ BJT
- 4.2 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของทรานซิสเตอร์แบบ BJT
- 4.3 การไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT
- 4.4 การวัดทรานซิสเตอร์แบบ BJT

ปฏิบัติ

ใบงานที่ 5 คุณสมบัติทรานซิสเตอร์

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับทรานซิสเตอร์แบบ BJT
2. ทดลองคุณสมบัติทรานซิสเตอร์ตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. เขียนสัญลักษณ์และโครงสร้างของทรานซิสเตอร์แบบ BJT ได้
2. อธิบายการทำงานของทรานซิสเตอร์แบบ BJT ได้
3. วัดเพื่อตรวจเช็คไดโอดชนิดต่าง ๆ ได้

ด้านทักษะ

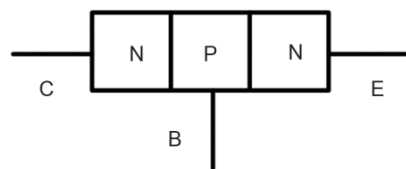
1. สามารถทำการตรวจสอบทรานซิสเตอร์ได้
2. สามารถอธิบายโครงสร้างทรานซิสเตอร์ได้
3. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้
4. สรุปผลการทดลองได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

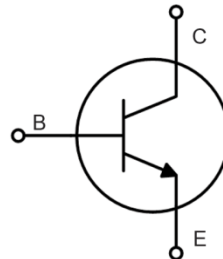
แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ซื่อสัตย์ เสียสละ อดทน และความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

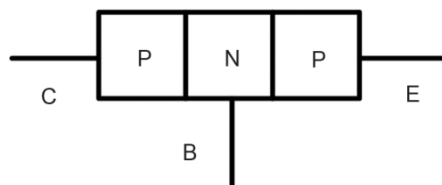
ทรานซิสเตอร์แบบ BJT (Bipolar Junction Transistor) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอีกชนิดหนึ่งที่ทำมาจากสารกึ่งตัวชนิดพี และสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็นมาต่อเชื่อมกันซึ่งเราเรียกว่า พีเอ็นจังก์ชัน (P-N Junction) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดสองรอยต่อ สารกึ่งตัวนำที่นำมาใช้ในการผลิตนิยมใช้ธาตุซิลิคอน (Si) ซึ่งมีคุณสมบัติในการทำงานดีกว่าธาตุเจอร์เมเนียม เนื่องจากสามารถทนกระแสไฟฟ้าและทนกำลังไฟฟ้าได้สูง ใช้งานได้กับความถี่สูง ทรานซิสเตอร์สามารถแบ่งตามโครงสร้างออกได้ 2 ชนิด คือ ทรานซิสเตอร์ชนิด PNP และ ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN มีขาต่อออกมาใช้งาน 3 ขา คือ ขาอีมิเตอร์ (Emitter ; E) ขาเบส (Base ; B) และขาคอลเลคเตอร์ (Collector ; C) ชนิดและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ดังรูป



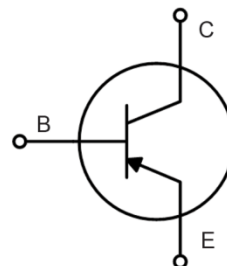
(ก) โครงสร้าง



(ข) สัญลักษณ์ ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN



(ค) โครงสร้าง



(ง) สัญลักษณ์ทรานซิสเตอร์ชนิด PNP

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 4/18, คาบที่ 13-16/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับทรานซิสเตอร์แบบ BJT
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางกับการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 4.1 - 4.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

6. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 5 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ

7. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
8. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ผลงานตามใบงานที่ 5	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง สมบูรณ์ และศึกษาเรื่อง ทรานซิสเตอร์แบบ BJT

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 4
3. คะแนนจากผลงานตามใบงานที่ 5

เอกสารอ้างอิง

دنۇپىنن دىۋىمىلىق ۋە مەنەپەننى فۇيىننى (2562). ۇپىننىلىق ۋە ۇپىننىلىق (20104-2018).

ننننننن : ۇپىننىلىق ۇپىننىلىق.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลัญญา)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์ไทรสเตอร์	สอนครั้งที่ 5/18
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์ไทรสเตอร์		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี

- 5.1 ความหมายของอุปกรณ์ไทรสเตอร์
- 5.2 โครงสร้างของอุปกรณ์ไทรสเตอร์

ปฏิบัติ

- ใบงานที่ 7 คุณสมบัติของ FET
 ใบงานที่ 9 คุณสมบัติของไดโอด

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย โครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานของอุปกรณ์ไทรสเตอร์
2. ทดลองคุณสมบัติของ FET ตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของอุปกรณ์ไทรสเตอร์ได้
2. อธิบายโครงสร้างของอุปกรณ์ไทรสเตอร์ได้
3. อธิบายคุณลักษณะของอุปกรณ์ไทรสเตอร์ได้

ด้านทักษะ

1. สามารถทำการตรวจสอบ FET ได้
2. สามารถอธิบายโครงสร้างของขาต่างๆ ของ FET ได้
3. เข้าใจคุณสมบัติทางไฟฟ้าของ FET ได้
4. สรุปผลการทดลองได้
5. สามารถต่อใช้งานวงจรไดโอด ได้
6. สามารถอธิบายคุณสมบัติไดโอดได้
7. สามารถตรวจเช็คไดโอดได้
8. สรุปผลการทดลองวงจรเรียงกระแสได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

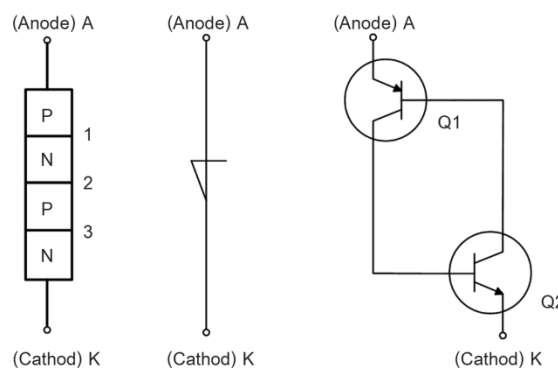
แสดงถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความรอบคอบ เรียบร้อยและตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

เนื้อหาสาระ

ในหน่วยนี้จะศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ไทรสเตอร์ (Thyristors) เป็นชื่อที่เรียกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กลุ่มที่มีชั้นของสารกึ่งตัวนำ 4 ชั้นขึ้นไป (Four Semiconductor Layers : pnpn) เช่น ซอคเลย์ไดโอด (Shockley Diode), เอส.ซี.อาร์ (Silicon-controlled Rectifier : SCR), เอส.ซี.เอส (Silicon controlled Switch : SCS) รวมทั้ง ไทรแอก (Triac), ไดแอก (Diac), ยูเจที (Unijunction Transistor และ พัท (Programmable Uni junction Transistor : PUT)

ไทรสเตอร์นิยมนำไปใช้งานควบคุมกำลังไฟฟ้า เช่น ควบคุมแสงสว่างของหลอดไฟฟ้า ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ ระบบจุดระเบิดอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ

ซอคเลย์ไดโอด เป็นไทรสเตอร์ชนิดหนึ่งมี 4 ชั้น สารกึ่งตัวนำมี 3 รอยต่อดังรูป มี 2 ขั้ว คือ A (แอนโนด) และ K (แคโทด) มีสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า



ซอคเลย์ไดโอด

วงจรสมมูลของซอคเลย์ไดโอด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

โครงสร้างของขอคเลย์ไดโอด

โครงสร้างของขอคเลย์ไดโอดเปรียบเหมือนทรานซิสเตอร์ชนิด pnp (Q1) ตัวหนึ่งต่อกับทรานซิสเตอร์ชนิด npn (Q2) อีกตัวหนึ่งดังรูปที่ 5.2 โดยคอลเลกเตอร์ของ Q1 ต่อกับเบสของ Q2 และคอลเลกเตอร์ Q2 ต่อกับเบสของ Q1 เมื่อต่อขอคเลย์ไดโอดใช้งานต้องต่อให้แอนโอดของไดโอดกับแรงดันบวกและแคโทดของไดโอดกับแรงดันลบ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 5/18, คาบที่ 17-20/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของ FET
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 5.1 – 5.2
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
4. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 7 และ 9 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจ

ผลงานภาคปฏิบัติ

5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....
(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลัญญา)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย วงจรรวม	สอนครั้งที่ 6/18
ชื่อเรื่อง วงจรรวม		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
6.1 โครงสร้างสัญลักษณ์ไอซีตั้งเวลา 555	
6.2 คุณสมบัติของไอซี 555 แต่ละขา	ใบงานที่ 10 คุณสมบัติของ SCR
6.3 วงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบต่าง ๆ โดยใช้ไอซี 555	ใบงานที่ 12 คุณสมบัติของไตรแอก
6.4 การประยุกต์ใช้งานไอซีเบอร์ 555	

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติ การทำงานและวงจรรวมแบบง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงจรตั้งเวลา
2. ทดลองคุณสมบัติของ SCR ตามขั้นตอน
3. ทดลองคุณสมบัติของไตรแอกตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. อธิบายการทำงานของไอซีตั้งเวลา 555 ได้
2. ออกแบบวงจรมัลติไวเบรเตอร์แบบต่าง ๆ ได้
3. บอกหลักการเลือกใช้ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุได้

ด้านทักษะ

1. สามารถต่อใช้งานวงจร SCR ได้
2. สามารถอธิบายการทำงานของวงจร SCR ได้
3. สามารถวัดกระแสและแรงดัน จากวงจร SCR ได้
4. สามารถตรวจเช็ค SCR ได้
5. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

6. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองได้
7. สรุปผลการทดลองวงจร SCR ได้
8. สามารถต่อใช้งานวงจรไตรแอก ได้
9. สามารถอธิบายคุณสมบัติไตรแอกได้
10. สามารถตรวจเช็คไตรแอกได้
11. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้
12. สรุปผลการทดลองวงจรไตรแอกได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความรอบคอบ เรียบร้อยและตระหนักถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การตรงต่อเวลา ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

เนื้อหาสาระ

ในหน่วยนี้จะศึกษาเกี่ยวกับ IC เบอร์ 555 เป็นไอซีที่นิยมใช้กันมากในการนำไปสร้างสัญญาณรูปคลื่นแบบต่าง ๆ เช่น สัญญาณ Square Wave, สัญญาณพัลส์ สัญญาณ ramp และวงจรตั้งเวลา ไอซีเบอร์ 555 เป็นอุปกรณ์วงจรรวมที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ อยู่ใน และมีส่วนที่ต้องต่อภายนอกเพื่อควบคุมการทำงาน และใช้งานเป็นลักษณะต่าง ๆ ซึ่งง่ายต่อการออกแบบและง่ายในการสร้างสัญญาณพัลส์ความถี่ต่าง ๆ อีกทั้งสามารถเข้าใจการทำงานได้ง่ายนอกจากไอซีเบอร์ 555 แล้วยังมีไอซีเบอร์ 556 ที่เป็นแบบ Dual Timer ประกอบด้วย ไอซีเบอร์ 555 จำนวน 2 ตัว อยู่ในตัวเดียวกัน เพื่อใช้เป็นวงจรตั้งเวลา และสะดวกในการออกแบบวงจรที่ต้องใช้ไอซีเบอร์ 555 หลาย ๆ ตัว

ไอซี เบอร์ 555 เป็นวงจรรวมที่สามารถสร้างเป็นวงจรตั้งเวลา (Timer) และสร้างเป็นวงจรมัลติไควเบร์เตอร์แบบต่าง ๆ ได้ เช่น โมโนสเตเบิลมัลติไควเบร์เตอร์ วงจรอะสเตเบิลมัลติไควเบร์เตอร์หรือวงจรถ่ายสัญญาณลาดเอียง และวงจรตั้งเวลา เชิงลำดับ (Sequential timer) ฯลฯ

โครงสร้างภายในของไอซี เบอร์ 555 แสดงในรูปที่ 1 ประกอบไปด้วยออปแอมป์ที่ทำหน้าที่เป็นวงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Comparator) 2 ตัว ฟลิปฟลอป (flip-flop) และอินเวอร์เตอร์ 1 ตัว การออกแบบวงจรต่าง ๆ นั้นทำได้ง่ายโดยการคำนวณ ค่าตัวต้านทานและตัวเก็บประจุเพื่อต่อประกอบกับวงจรภายนอก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 6/18, คาบที่ 21-24/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของ FET
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางกับการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 6.1 – 6.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 6
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
4. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 10 และ 12 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ผลงานตามใบงานที่ 10 และ 12	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง สมบูรณ์ และศึกษาเรื่อง วงจรรักษา
ระดับแรงดัน

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 6
3. คะแนนจากผลงานตามใบงานที่ 10 และ 12

เอกสารอ้างอิง

دنۇپٲمىن دىوالمالىي لىلى مانىهٲنىر ٲوىنىر (2562). **اۇٲكرنى الىكٲرونىكس لىلى وىجىر (20104-2018).**

ننٲورى : كىونى نىنسىو مىونىٲى.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประล่ำญ)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย วงจรรักษาระดับแรงดัน	สอนครั้งที่ 7/18
ชื่อเรื่อง วงจรรักษาระดับแรงดัน		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี

- 7.1 วงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ซีเนอร์ไดโอด
- 7.2 วงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ทรานซิสเตอร์
- 7.3 วงจรรักษาระดับแรงดันโดยใช้ไอซี

ปฏิบัติ

ใบงานที่ 4 วงจรรักษาระดับแรงดัน

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ การทำงาน การตรวจสอบ และการวัดค่าพารามิเตอร์ในวงจรรักษาระดับแรงดัน
2. สามารถวัดค่าพารามิเตอร์และประยุกต์ใช้งานวงจรรักษาระดับแรงดัน
3. ต่อบอร์ดและวัดค่าวงจรรักษาระดับแรงดันตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. ศึกษาการทำงานของวงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ได้
2. ต่อบอร์ดควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ได้
3. วัดแรงดันไฟฟ้าและวัดกระแสไฟฟ้าในวงจรได้

ด้านทักษะ

1. เพื่อศึกษาการทำงานของวงจรควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ได้
2. สามารถต่อบอร์ดควบคุมแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ได้
3. วัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้
4. วัดกระแสไฟฟ้าในวงจรได้
5. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้
6. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้
7. สรุปผลการทดลองวงจรได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกถึงการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ ช่วยเหลือเกื้อกูล

เนื้อหาสาระ

ตัวรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้น เป็นภาคจ่ายไฟแบบเบี่ยงตันที่นิยมใช้ในงานด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ไอซีรักษาระดับคงที่แบบเชิงเส้นถูกผลิตมาใช้งานอย่างแพร่หลายเป็นแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน มีความทนทานและราคาถูก ไอซีทำหน้าที่ควบคุมและรักษาระดับแรงดันป้อนออกเอาต์พุต ให้มีระดับแรงดันคงที่ตลอดเวลาตามค่าระดับแรงดันที่กำหนดไว้ ตัวรักษาระดับแรงดันคงที่แบบเชิงเส้นแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ชนิดมาตรฐาน ชนิดสูญเสียต่ำ ชนิดกึ่งสูญเสียต่ำ

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 7/18, คาบที่ 25-28/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรรักษาระดับแรงดัน
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางกับการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 7.1 – 7.3
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
4. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 4 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลัญ)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 8
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง	สอนครั้งที่ 8-10/18
ชื่อเรื่อง อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง		จำนวน 12 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
8.1 ความหมายของอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง	ใบงานที่ 11 ตัวต้านทานแปรค่าตามแสง
8.2 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง	ใบงานที่ 14 การต่อวงจรโฟโต้ไดโอด
	ใบงานที่ 15 วงจรเชื่อมต่อทางแสง

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบ การทำงาน การตรวจสอบ และการวัดค่าพารามิเตอร์ในวงจรรักษาระดับแรงดัน
2. สามารถวัดค่าพารามิเตอร์และประยุกต์ใช้งานวงจรรักษาระดับแรงดัน
3. ต่อวงจรและวัดค่าวงจรรักษาระดับแรงดันตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติ ส่วนประกอบ การทำงาน การตรวจสอบอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง
2. สามารถตรวจสอบคุณสมบัติและประยุกต์การใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง
3. ต่อวงจรและวัดค่าวงจร LDR ตามขั้นตอน
4. ต่อวงจรและวัดค่าวงจรโฟโต้ไดโอดตามขั้นตอน
5. ต่อวงจรและวัดค่าวงจรเชื่อมต่อทางแสงตามขั้นตอน

ด้านทักษะ

1. บอกสัญลักษณ์ ออปโตไดโอด ออปโต ทรานซิสเตอร์ ออปโตไดแอก ออปโตไทรแอกได้
2. อธิบายคุณสมบัติของออปโตไดโอด ออปโตทรานซิสเตอร์ ออปโตไดแอก ออปโตไทรแอกได้
3. บอกการทดสอบออปโตทรานซิสเตอร์ได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

4. รักความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย
5. สามารถต่อใช้งานวงจร LDR ได้
6. สามารถอธิบายการทำงานของวงจร LDR ได้
7. สามารถวัดกระแสและแรงดัน จากวงจร LDR ได้
8. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจร LDR ได้
9. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองได้
10. สรุปผลการทดลองวงจร LDR ได้
11. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของโฟโต้ ไดโอด
12. สามารถต่อวงจรใช้งานโฟโต้ ไดโอดได้
13. สามารถวัดค่ากระแสและแรงดันในวงจรโฟโต้ ไดโอดได้
14. เพื่อศึกษาการทำงานของวงจรการทำงานของอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงได้
15. สามารถต่อวงจรใช้งานอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงเบื้องต้นได้
16. วัดแรงดันไฟฟ้าในวงจรได้
17. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้
18. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้
19. สรุปผลการทดลองวงจรได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

ในหน่วยนี้จะศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง (Opto Isolator) หรือ ที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวเชื่อมต่อผ่านแสง (Opto Coupler) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้การเชื่อมต่อกันทางแสงโดยใช้หลักการเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้าเป็นสัญญาณแสง และเปลี่ยนกลับจากสัญญาณแสงเป็นสัญญาณไฟฟ้าตามเดิม ใช้สำหรับการเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างสองวงจรที่ต้องการแยกกันทางไฟฟ้าอย่างเด็ดขาดเพื่อป้องกันการรบกวนกันทางไฟฟ้า แบ่งออกเป็นหลายชนิดแต่ชนิดจะประกอบด้วยตัวส่งแสงและตัวรับแสงที่เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ไดแอก ไทรแอก เป็นต้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

ออปโตอิเล็กทรอนิกส์แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. สิ่งประดิษฐ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแสงให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าได้แก่ เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) และตัวตรวจจับแสง (Photodetector) ชนิดต่าง ๆ เช่น Photodiode และ Phototransistor เป็นต้น
2. สิ่งประดิษฐ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณทางไฟฟ้าให้เป็นแสงได้แก่สิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำที่ทำหน้าที่ผลิตแสงประเภทต่าง ๆ เช่น ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode หรือ LED) และเลเซอร์ไดโอด (Laser Diode) เป็นต้น

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 8/18, คาบที่ 29-32/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 8.1 – 8.2
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 8
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 11 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
7. ให้นักเรียนทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
8. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 9/18, คาบที่ 33-36/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูอธิบายเนื้อหาสาระในเรื่องอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงเพิ่มเติม
4. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 14 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 10/18, คาบที่ 37-40/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
2. ครูอธิบายเนื้อหาสาระในเรื่องอุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสงเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 15 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
4. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
5. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของสำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ผลงานตามใบงานที่ 4	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 7	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....
(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลัญ)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 11/18
ชื่อเรื่อง ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า		จำนวน 4 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
9.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟท 9.2 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟท 9.3 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของทรานซิสเตอร์ประเภทมอสเฟท	ใบบงานที่ 13 คุณสมบัติของ UJT

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติทางไฟฟ้าของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า
3. ทดลองคุณสมบัติของ UJT ตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. เขียนสัญลักษณ์และโครงสร้างของทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟทได้
2. อธิบายการทำงานของทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟทได้
3. วัดเพื่อตรวจเช็คทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟทชนิดต่าง ๆ ได้
4. เขียนสัญลักษณ์และโครงสร้างของทรานซิสเตอร์ประเภทมอสเฟทได้
5. อธิบายการทำงานของทรานซิสเตอร์ประเภทมอสเฟทได้
6. วัดเพื่อตรวจเช็คทรานซิสเตอร์ประเภทมอสเฟทชนิดต่าง ๆ ได้

ด้านทักษะ

1. สามารถต่อใช้งานวงจร UJT ได้
2. สามารถอธิบายการทำงานของวงจร UJT ได้
3. สามารถวัดกระแสและแรงดัน จากวงจร UJT ได้
4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้
5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองได้
6. สรุปผลการทดลองวงจร UJT ได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

ในหน่วยนี้จะศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำโครงสร้าง สัญลักษณ์ และกราฟ คุณสมบัติของทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟตและมอสเฟต และการตรวจเช็คทรานซิสเตอร์ประเภทเจเฟตและมอสเฟต

ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าหรือเฟต

ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าหรือเฟต (Field Effect Transistor) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอีกชนิดหนึ่งที่ทำมาจากสารกึ่งตัวชนิดพี และสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็นเช่นเดียวกับทรานซิสเตอร์แบบ BJT แตกต่างกันว่าทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้ามีขนาดเล็กกว่า มีการเปลี่ยนแปลงที่เกินจากอุณหภูมิน้อยกว่า มีสัญญาณรบกวนน้อยกว่า และใช้สนามไฟฟ้าในการเปลี่ยนแปลงสภาวะของสารกึ่งตัวนำเพื่อให้เกิดสภาวะการนำกระแสเมื่อไบแอสที่เหมาะสม จึงเหมาะที่จะนำมาผลิตเป็นวงจรรวม (IC : Integrate Circuit) โดยทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าหรือเฟตมี 2 ประเภทได้แก่

1. เจเฟต (JFET : Junction Field Effect Transistor)
2. มอสเฟต (MOSFET : Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 11/18, คาบที่ 41-44/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 9.1 – 9.3
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 8
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 13 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
7. ให้นักเรียนทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
8. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย/อินเทอร์เน็ท

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ผลงานตามใบงานที่ 13	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง สมบูรณ์ และศึกษาเรื่อง วงจรไบแอส ทรานซิสเตอร์แบบ BJT

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 9
3. คะแนนจากผลงานตามใบงานที่ 13

เอกสารอ้างอิง

دنۇپىتىمىن دىۋىماتلىق ۋە مەنەپەننى پۇيۇنىت (2562). ئۇپىتىمىن ئىلېكترىنىك ۋە ۋىجىر (20104-2018).

نننننننن : ئۇنىۋېرسىتېت ئىلېكترىنىك ۋە ۋىجىر.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
---------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประล่ำญ)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	หน่วยที่ 10
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT	สอนครั้งที่ 12-13/18
ชื่อเรื่อง วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT		จำนวน 8 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
10.1 วงจรไบแอสไฟกระแสตรงทรานซิสเตอร์ แบบ BJT 10.2 วงจรไบแอสแบบคงที่ 10.3 วงจรไบแอสแบบอิมิตเตอร์สเตปิลส์ 10.4 วงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดัน	ใงานที่ 8 วงจรไบแอสเฟด

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการคำนวณวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT
4. ต่่วงจรและวัดค่าวงจรไบแอสเฟดตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. อธิบายวงจรไบแอสไฟกระแสตรงทรานซิสเตอร์แบบ BJT
2. คำนวณวงจรไบแอสแบบคงที่ได้
3. คำนวณวงจรไบแอสแบบอิมิตเตอร์สเตปิลส์
4. คำนวณวงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดันได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

ด้านทักษะ

1. ประกอบวงจรการไบอัสเฟตแบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. วัดและทดสอบค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในวงจรไบอัสเฟตได้อย่างถูกต้อง
3. คำนวณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวงจรได้อย่างถูกต้อง
4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้
5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้
6. สรุปผลการทดลองวงจรได้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน ตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ไม่หยุดนิ่งที่จะแก้ปัญหา ความซื่อสัตย์ ความร่วมมือ

เนื้อหาสาระ

การไบอัสให้ทรานซิสเตอร์แบบ BJT ด้วยไฟกระแสตรงเบื้องต้นนั้นได้กล่าวมาแล้วในบทที่แล้ว ซึ่งคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์นั้นสามารถที่จะขยายสัญญาณไฟกระแสสลับได้ดีสัญญาณไม่มีผิดเพี้ยน เมื่อทรานซิสเตอร์ทำงานอยู่ในช่วง Active ดังนั้นในบทนี้เราจะได้กล่าวถึงการไบอัสทรานซิสเตอร์ ในแบบต่าง ๆ คือ การไบอัสแบบคงที่ การไบอัสแบบอิมิตเตอร์สเตบิลไลซ์ และการไบอัสแบบแบ่งแรงดัน

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 12/18, คาบที่ 45-48/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรไบอัสทรานซิสเตอร์แบบ BJT
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางกับการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 10.1 – 10.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 10
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 13/18, คาบที่ 49-52/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
2. ครูอธิบายเนื้อหาสาระในเรื่องวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์แบบ BJT เพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 8 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
4. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
5. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2102) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ผลงานตามใบงานที่ 8	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 10	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง สมบูรณ์ และศึกษาเรื่อง วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 10
3. คะแนนจากผลงานตามใบงานที่ 8

เอกสารอ้างอิง

คณพัฒน์ ดวงมาลัย และ มานะพันธ์ พ่อยันต์ (2562). อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018).

นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....
(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประล่ำญ)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	หน่วยที่ 11
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า	สอนครั้งที่ 14-15/18
ชื่อเรื่อง วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า		จำนวน 8 คาบ

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
11.1 วงจรไบแอสไฟกระแสตรงทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า 11.2 วงจรไบแอสแบบคงที่ 11.3 วงจรไบแอสตัวเอง 11.4 วงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดัน	ใบงานที่ 6 วงจรไบแอสทรานซิสเตอร์

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า
3. ต่อวงจรและวัดค่าวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์ตามขั้นตอน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. อธิบายวงจรไบแอสไฟกระแสตรงทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า
2. คำนวณวงจรไบแอสแบบคงที่ได้
3. คำนวณวงจรไบแอสตัวเองได้
4. คำนวณวงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดันได้

ด้านทักษะ

1. ประกอบวงจรการไบแอสทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. วัดและทดสอบค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
3. คำนวณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในวงจรได้อย่างถูกต้อง
4. บันทึกข้อมูลในการทดลองวงจรได้
5. เปรียบเทียบข้อมูลจากการทดลองและคำนวณได้
6. สรุปผลการทดลองวงจรได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้ การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจและแบ่งปัน ความร่วมมือ/ยอมรับความคิดเห็นส่วนใหญ่

เนื้อหาสาระ

ในหน่วยนี้จะศึกษาเกี่ยวกับวงจรไบแอสไฟกระแสตรงทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า วงจรไบแอสแบบคงที่ วงจรไบแอสตัวเอง และวงจรไบแอสแบบแบ่งแรงดันของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า

การไบแอสให้ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า ด้วยไฟกระแสตรงเบื้องต้นนั้นได้กล่าวมาแล้วในบทที่แล้ว ซึ่งคุณสมบัติของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า นั้นแตกต่างกันกับทรานซิสเตอร์แบบ BJT คือทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้าอาศัยแรงดัน V_{GS} ควบคุมการไหลของกระแส I_D และอีกหนึ่งอย่างที่แตกต่างกันคือ I_D และ V_{DS} มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่เป็นเชิงเส้น ดังสมการ

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right)^2$$

เป็นสมการที่ใช้กับเจฟเฟตและดีมอสเฟต ส่วนสมการของอิมอสเฟตจะแตกต่างกับเจฟเฟตและดีมอสเฟต ดังสมการ $I_D = k(V_{GS} - V_T)^2$

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 14/18, คาบที่ 53-56/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรไบแอสทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางกับการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 11.1 – 11.4
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 11
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....


(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประล่ำภู)

ครูผู้สอน

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	หน่วยที่ 12
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)	เวลาเรียนรวม 72 คาบ
	ชื่อหน่วย การทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	สอนครั้งที่ 16-17/18
ชื่อเรื่อง การทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	จำนวน 8 คาบ	

หัวข้อเรื่อง

ทฤษฎี	ปฏิบัติ
12.1 ความหมายของแผ่นวงจรพิมพ์	
12.2 ขั้นตอนการทำแผ่นวงจรพิมพ์	
12.3 ความหมายของการบัดกรี	
12.4 ขั้นตอนการบัดกรี	ใบงานที่ 16 การทำแผ่นวงจรพิมพ์
12.5 ขั้นตอนตรวจสอบการบัดกรี	ใบงานที่ 17 การบัดกรีและการประกอบวงจร
12.6 การถนอมรอยบัดกรี	
12.7 ตัวอย่างการประกอบวงจรและบัดกรี	
อุปกรณ์	

สมรรถนะย่อย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทำแผ่นวงจรพิมพ์
2. ปฏิบัติการทำแผ่นวงจรพิมพ์
3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการบัดกรีอุปกรณ์ การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การทดสอบวงจรและการแก้ไขข้อบกพร่อง
4. ทดสอบและแก้ไขจุดบกพร่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร
5. ปฏิบัติการทำแผ่นวงจรพิมพ์
6. ปฏิบัติการบัดกรีและการประกอบวงจร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. บอกความหมายของการทำแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง
2. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง
3. อธิบายขั้นตอนในการทำแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง
4. ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง
5. ทำแผ่นวงจรพิมพ์ด้วยวิธีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
6. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ประณีต และปลอดภัย
7. บอกความหมายของการบัดกรีได้ถูกต้อง
8. อธิบายขั้นตอนการบัดกรีได้ถูกต้อง
9. อธิบายขั้นตอนตรวจสอบการบัดกรีได้ถูกต้อง
10. บอกวิธีการถนอมรอยบัดกรีได้ถูกต้อง
11. อธิบายตัวอย่างการประกอบวงจรและบัดกรีอุปกรณ์ได้ถูกต้อง
12. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรอบคอบ ประณีต และปลอดภัย

ด้านทักษะ

1. บอกอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง
2. บอกเทคนิคและขั้นตอนในการทำแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง
3. ออกแบบวงจรพิมพ์บนแผ่นปริ้นต์ได้ถูกต้อง
4. ประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงแผ่นวงจรพิมพ์ได้ถูกต้อง
5. บอกเทคนิคและขั้นตอนในการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกต้อง
6. ทำงานด้วยความประณีตถูกต้องและปลอดภัย

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ

แสดงออกถึงกิจนิสัยที่ดีในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีต รอบคอบ ตรงต่อเวลา สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

เนื้อหาสาระ

การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการทดลอง นิยมต่อวงจรกับบอร์ดทดลอง (Protoboard) เพราะเป็นการประหยัดวัสดุ ง่ายต่อการถอดออก หรือเสียบอุปกรณ์เข้า เมื่อทดลองเสร็จได้ผลการทดลองออกมาเป็นที่พอใจแล้ว ก็จะทำการถอดอุปกรณ์ออก เพราะการใช้งานจริงแล้วจะประกอบวงจรลงแผ่นวงจรพิมพ์ หรือเรียกว่า แผ่นปริ้นต์ หรือ แผ่น PCB (Printed Circuit Board) การต่อวงจรด้วยแผ่นวงจรพิมพ์แทนการต่อด้วยบอร์ดทดลอง เพราะเป็นการประหยัดพื้นที่ ลดการต่อเชื่อมโยงที่ดูแล้วมีความสลับซับซ้อน มีความมั่นคงและถาวรกว่าการต่อด้วยสายโยงหรือการต่อกับบอร์ดทดลอง

ลักษณะของแผ่นปริ้นต์จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ แผ่นปริ้นต์เปล่า ที่ต้องออกแบบเอง และแผ่นปริ้นต์เอนกประสงค์ ซึ่งสามารถเสียบต่ออุปกรณ์ได้เลย อาจมีการตัดแปลงเล็กน้อย

การบัดกรีในทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คือ การเชื่อมเส้นทางเดินไฟฟ้า หรือวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้วัสดุตัวกลางที่เรียกว่า “ตะกั่วบัดกรี” เครื่องมือและอุปกรณ์หลักในการบัดกรี คือ หัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี และที่ดูดตะกั่ว แต่อาจจะมีเครื่องมือและอุปกรณ์เสริม เช่น คีมตัด คีมจับ มีดคัตเตอร์ รอยบัดกรีที่ดีและถูกต้องนั้นจะต้องมีลักษณะ ระหว่างขาอุปกรณ์และแผ่นปริ้นต์ต้องแนบแน่นแข็งแรง ไม่มีรอยร้าว เป็นทรงกรวย และมันวาว

การทำงานบัดกรีและประกอบชิ้นงาน ควรจัดสถานที่ให้มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หรือมีพัดลมดูดอากาศ เพราะในขณะที่ทำการบัดกรีจะมีควันตะกั่วลอยออกมา ไม่ควรสูดดมเข้าไปในร่างกาย เพราะควันตะกั่วบัดกรีเป็นสารโลหะหนัก สามารถเข้าไปสะสมในร่างกาย ถ้าหายใจรับควันตะกั่วเข้าไปจำนวนมากอาจเกิดอาการเวียนศีรษะ ให้รีบออกจากสถานที่นั้นทันที การสัมผัสตะกั่วบัดกรี ควรล้างมือทันทีเมื่อทำงานเสร็จ ไม่ควรใช้มือที่สัมผัสตะกั่วบัดกรีหยิบอาหารมารับประทาน ถ้าร่างกายสะสมสารตะกั่วในปริมาณมาก ๆ อาจส่งผลอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 16/18, คาบที่ 61-64/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน และครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เกี่ยวกับการทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. ครูตรวจสอบความพร้อมและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางกับการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูสอนเนื้อหาสาระข้อ 12.1 – 12.7
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 12
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัด และร่วมอภิปรายสรุปบทเรียน
6. ให้นักเรียนทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
7. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

กิจกรรมการเรียนรู้ (สัปดาห์ที่ 17/18, คาบที่ 65-68/72)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเรียนภาคปฏิบัติ
3. ครูอธิบายเนื้อหาสาระในเรื่องการทำแผ่นวงจรพิมพ์และประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มเติม
4. ให้นักเรียนทำตามใบงานที่ 16 และ 17 ขณะนักเรียนทำใบงาน ครูจะสังเกตการทำงานกลุ่ม และตรวจผลงานภาคปฏิบัติ
5. ให้นักเรียนทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
6. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล ประเมินผลงานร่วมกัน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018) ของศูนย์หนังสือเมืองไทย
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
4. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผล

การวัดผล (ใช้เครื่องมือ)	การประเมินผล (นำผลเทียบกับเกณฑ์และแปลความหมาย)
1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่มและนำเสนอผลงานกลุ่ม	เกณฑ์ผ่าน 60%
2. แบบฝึกหัดหน่วยที่ 12	เกณฑ์ผ่าน 50%
3. ผลงานตามใบงานที่ 16 และ 17	เกณฑ์ผ่าน 60%
4. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 12	เกณฑ์ผ่าน 50%
5. แบบประเมิน คุณธรรม จริยธรรม ตามสภาพจริง	เกณฑ์ผ่าน 60%

งานที่มอบหมาย

1. งานที่มอบหมายนอกเหนือเวลาเรียน ทำแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง สมบูรณ์
2. ทบทวนเนื้อหาทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อเตรียมสอบปลายภาคเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. คะแนนการทำแบบฝึกหัด
2. คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) หน่วยที่ 12
3. คะแนนจากผลงานตามใบงานที่ 16 และ 17

เอกสารอ้างอิง

คณพัฒน์ ดวงมาลัย และ มานะพันธ์ พ้อยันต์ (2562). **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)**.

นนทบุรี : ศูนย์หนังสือเมืองไทย.

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (20104-2018)
----------------------------	---

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้/กิจกรรม/การประเมินผล)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน/ผลการสอนของครู/ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตัวแทนนักเรียน

ลงชื่อ.....

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงศุภรัตน์ ประลัมภู)

ครูผู้สอน