



# แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัสวิชา 2011-2904

ชื่อวิชา งานพื้นฐานวงจรพัลส์และดิจิทัล  
หลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

ว่าที่ ร.ท.บรรจง ทานะสิทธิ์

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการรายวิชา รหัสวิชา 2011-2904 ชื่อวิชา พื้นฐานวงจรพัลส์และดิจิทัล จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยบรรจุรายละเอียดที่แสดงถึงการจัดระบบการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกำหนดมาตรฐาน ใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา 2011-2904 พื้นฐานวงจรพัลส์และดิจิทัล
2.จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ 3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาชีพสาขาอิเล็กทรอนิกส์
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์บรรจง ทานะสิทธิ์
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 ระดับชั้น ปวส.1
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ไม่มี
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
8.สถานที่เรียน ห้อง 4201 ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวัด สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ภาคเรียนที่ 1 / 2559

### 5.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 2011-2904 ชื่อวิชา พื้นฐานวงจรพัลส์และดิจิตอล จำนวน 2 หน่วยกิต  
 ชั้น ปวส.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

การเรียนรู้ ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(5)	ด้านจิตพิสัย(5)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (5)	ความเข้าใจ(5)	นำไปใช้(5)	วิเคราะห์(5)	สังเคราะห์(5)	ประเมินค่า(5)					
บทที่ 1. ความรู้พื้นฐานของสัญญาณไฟฟ้า	4	5	5	4	4	4	4	5	35	1	4
บทที่ 2. ค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณพัลส์	4	5	5	4	5	4	5	4	36	4	4
บทที่ 3. วงจร อาร์-ซี อินทรีเกรเตอร์	3	4	4	3	4	5	4	4	31	2	8
บทที่ 4. วงจร อาร์-ซี ดิฟเฟอเรนเชียลเอเคอร์	4	5	5	4	5	4	5	5	37	3	4
บทที่ 5. วงจรตรูปสัญญาณ และ วงจรรกระดับรูปสัญญาณ	4	4	5	4	5	4	4	5	35	5	4
บทที่ 6. วงจรทรานซิสเตอร์ สวิตซ์และ วงจรถูก	4	3	5	4	5	4	4	5	34	5	8
บทที่ 7. วงจรมัลติไวเบรเตอร์	4	3	5	4	4	4	4	5	28	6	4
บทที่ 8. ไอ.ซี. ไทม์เมอร์	4	3	5	4	4	4	4	5	33	7	4
บทที่ 9. ระบบตัวเลข	4	5	5	4	5	4	5	4	36		4
บทที่ 10. ลอจิกเกต	4	5	5	4	5	4	5	5	37		4
บทที่ 11. หลักการเขียน Diagram ของวงจรลอจิก	4	4	5	4	5	4	4	5	35		4
บทที่ 12. การลดรูปสมการลอจิก	4	3	5	4	5	4	4	5	34		4
บทที่ 13. คอมบินเนชัน และซีควนเชียล	4	5	5	4	4	4	4	5	35		8
<b>รวมคะแนน</b>	<b>51</b>	<b>54</b>	<b>64</b>	<b>51</b>	<b>60</b>	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>451</b>		
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			

## 5.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 2011-2904 ชื่อวิชา พื้นฐานวงจรพัลส์และดิจิตอล จำนวน 2 หน่วยกิต  
 ชั้น ปวส.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
1.	บทที่ 1. ความรู้พื้นฐานของสัญญาณไฟฟ้า	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของสัญญาณไฟฟ้า
2.	บทที่ 2. ค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณพัลส์	2. แสดงความรู้ทางทฤษฎีค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณพัลส์
3.	บทที่ 3. วงจร อาร์-ซี อินทรีเกรเตอร์	3. แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติเกี่ยวกับ วงจร อาร์-ซี อินทรีเกรเตอร์
4.	บทที่ 4. วงจร อาร์-ซี ดิฟเฟอเรนเชียลเอเตอร์	4. แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติ เกี่ยวกับวงจร อาร์-ซี ดิฟเฟอเรนเชียลเอเตอร์
5.	บทที่ 5. วงจรตัวคูณสัญญาณ และ วงจรยกระดับรูปสัญญาณ	5. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรตัวคูณสัญญาณ และ วงจรยกระดับรูปสัญญาณ
6.	บทที่ 6. วงจรทรานซิสเตอร์ สวิทช์และ วงจรเกท	6. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับวงจร ทรานซิสเตอร์ สวิทช์และ วงจรเกท
7.	บทที่ 7. วงจรมัลติไวเบรเตอร์	7. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับ วงจรมัลติไวเบรเตอร์
8.	บทที่ 8. ไอ.ซี. ไทม์เมอร์	8. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับ ไอ.ซี. ไทม์เมอร์
9.	บทที่ 9. ระบบตัวเลข	9. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับระบบตัวเลข
10.	บทที่ 10. ลอจิกเกท	10. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับ ลอจิกเกท
11.	บทที่ 11. หลักการเขียน Diagram ของวงจรลอจิก	11. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการเขียน Diagram ของวงจรลอจิก
12.	บทที่ 12. การลดรูปสมการลอจิก	12. แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติเกี่ยวกับ การลดรูปสมการลอจิก
13.	บทที่ 13. คอมบินเนชั่น และซีเควนเซียล	13. แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับ คอมบินเนชั่น และซีเควนเซียล

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง/ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11ดี 11เก่ง  
 รหัสวิชา 2011-2904 ชื่อวิชา พื้นฐานวงจรพัลส์และดิจิตอล จำนวน 2 หน่วยกิต  
 ชั้น ปวส.1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ
	3 ช่วง			2 เจอนไซ								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)		
หน่วยการสอนที่ 1. ความรู้พื้นฐานของสัญญาณไฟฟ้า สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของสัญญาณไฟฟ้า	4	5	3	4	4	4	5	4	4	5	42	
หน่วยการสอนที่ 2. ค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณพัลส์ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎีค่าพารามิเตอร์ของสัญญาณพัลส์	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	45	
หน่วยการสอนที่ 3. วงจร อาร์-ซี อินทรีเกรเตอร์ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติวงจรอาร์-ซี อินทรีเกรเตอร์	3	4	5	3	4	5	4	5	4	4	41	
หน่วยการสอนที่ 4. วงจร อาร์-ซี ดิฟเฟอเรนเชียลเอเตอร์ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี /ปฏิบัติวงจรอาร์-ซี ดิฟเฟอเรนเชียลเอเตอร์	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	43	
หน่วยการสอนที่ 5. วงจรตัวรูปสัญญาณ และ วงจรยกระดับรูปสัญญาณ สมรรถนะประจำหน่วยการสอน แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรตัวรูปสัญญาณ และ วงจรยกระดับรูปสัญญาณ	4	3	4	4	5	4	5	4	4	5	42	

<b>หน่วยการสอนที่ 6.</b> วงจร ทรานซิสเตอร์ สวิตช์และวงจรถูก <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับวงจรวงจรถูกทรานซิสเตอร์ สวิตช์และวงจรถูก	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	45
<b>หน่วยการสอนที่ 7.</b> วงจรมัลติไวกเบร เตอร์ <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับวงจรมัลติไวกเบรเตอร์	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	43
<b>หน่วยการสอนที่ 8.</b> ไอ.ซี. ไทม์เมอร์ <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับไอ.ซี. ไทม์เมอร์	3	4	5	3	4	5	4	5	4	4	41
<b>หน่วยการสอนที่ 9.</b> ระบบตัวเลข <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับระบบตัวเลข	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	43
<b>หน่วยการสอนที่ 10.</b> ลอจิกเกต <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับลอจิกเกต	4	3	4	4	5	4	5	4	4	5	42
<b>หน่วยการสอนที่ 11.</b> หลักการ เขียน Diagram ของวงจรถูก <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับหลักการเขียน Diagram ของวงจรถูก	4	5	3	4	4	4	5	4	4	5	42
<b>หน่วยการสอนที่ 12.</b> การลดรูป สมการลอจิก <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับการลดรูปสมการลอจิก	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	45
<b>หน่วยการสอนที่ 13.</b> คอมบิเนชัน และซีควนเชียล <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> แสดงความรู้ทางทฤษฎี/ปฏิบัติ เกี่ยวกับคอมบิเนชัน และซีควน	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	43

เฉลี่ย												
รวม	53	55	52	50	61	54	60	54	55	63	55	
ลำดับความสำคัญ	6	4	7	8	2	5	3	5	4	1		

## หมวดที่ 2. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในการทำงาน วงจรพัลส์ สวิตชิงและดิจิตอลเบื้องต้น
2. เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้งาน วงจรพัลส์ สวิตชิงและดิจิตอลเบื้องต้น
3. เพื่อให้มีทัศนคติในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึง คุณภาพของงาน และมีจริยธรรมในงานอาชีพ

### 2.มาตรฐานรายวิชา

1. อธิบายหลักการทำงานดิจิตอลเบื้องต้นและวงจรพัลส์ สวิตชิง
2. วัดและทดสอบวงจรด้วยเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างวงจรแปลงรูปสัญญาณไฟฟ้าตามข้อกำหนด
4. วัดและทดสอบคุณสมบัติวงจรพัลส์
5. ประยุกต์ใช้งานวิชาชีพดิจิตอลเบื้องต้นและวงจรพัลส์ สวิตชิง

### 3.คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ สัญญาณไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ ความหมายและความสัมพันธ์ของ ค่าพารามิเตอร์ วงจรแปลงรูปสัญญาณ หลักการของอิเล็กทรอนิกส์ สวิตชิง ลักษณะและ หลักการของวงจร Multi vibrator และ I.C. Timer ระบบตัวเลข การเปลี่ยนฐาน และการคำนวณเลขฐานต่าง ๆ โดยเฉพาะเลขฐานสิบ และฐานสิบหก รหัสไบนารีต่าง ๆ ลอจิกเกต พื้นฐาน หลักการเขียน Logic Expression , Logic Diagram , Contact Diagram , Timing Diagram และ Truth Diagram ของวงจรลอจิก การลดรูปสมการลอจิก คอมบิเนชัน และซีควেনเชียลเบื้องต้น



**หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ**

<b>1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</b>			
บรรยาย 54 ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง
<b>2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</b> 2 ชั่วโมง/สัปดาห์			

**หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

<b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b>
<p><b>1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความมีมนุษยสัมพันธ์</li> <li>- ความมีวินัย</li> <li>- ความรับผิดชอบ</li> <li>- ความเชื่อมั่นในตนเอง</li> <li>- ความสนใจใฝ่รู้</li> <li>- ความรักสามัคคี</li> <li>- ความกตัญญูกตเวที</li> <li>- การตรงต่อเวลา</li> </ul>
<p><b>1.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษา เป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชั้นเตรียม                 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูมอบหมายให้ นักเรียน ค้นคว้า , ศึกษาและแนบเอกสารประกอบ</li> <li>2. วัดผลก่อนเรียน                     <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน</li> <li>2.2 ครูให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบ และทำการตรวจ</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>- ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน                 <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชั้นสอนทฤษฎี(ใบเนื้อหา) / ปฏิบัติ(ใบปฏิบัติงาน/ใบงาน)</li> <li>- ชั้นสรุป</li> <li>- ชั้นประเมินผล</li> </ul> </li> <li>- กิจกรรม จิตบริการ</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>1.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัยพฤติกรรมที่แสดงออกใน</li> </ul>

### ชั้นเรียน

- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การส่งงานพิเศษ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

### บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### หลักความพอประมาณ

นักศึกษาควมรู้จักหลักการ วงจร การออกแบบ การประยุกต์ใช้งานวงจรพัลส์และดิจิทัลกับงานอิเล็กทรอนิกส์และงานอุตสาหกรรม

#### หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในการพิจารณาในการเลือกใช้งานวงจรพัลส์และดิจิทัลแบบต่าง ๆ การประยุกต์ใช้งานกับงานอิเล็กทรอนิกส์

#### หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนก่อนที่จะเลือกการเลือกใช้งานวงจรพัลส์และดิจิทัลแบบต่าง ๆ การประยุกต์ใช้งานกับงานอิเล็กทรอนิกส์และเหมาะสมกับงานอื่น ๆ

#### เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในหลักการ วงจร การออกแบบ การประยุกต์ใช้งานวงจรพัลส์และดิจิทัลกับงานอิเล็กทรอนิกส์และงานอุตสาหกรรม

#### เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีเป็นระเบียบ ปฏิบัติตามขั้นตอนการเตรียมการเบื้องต้น คำแนะนำ มีวินัยในตนเองในการใช้งานวงจรพัลส์และดิจิทัล

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐาน หลักการ วงจร การออกแบบ การประยุกต์ใช้งานวงจรพัลส์และดิจิทัลกับงานอิเล็กทรอนิกส์และงานอุตสาหกรรม

### 2.2 วิธีการสอน

ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษา เป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้

#### -ชั้นเตรียม

1. ครูมอบหมายให้ นักเรียน ค้นคว้า , ศึกษาและแนบเอกสารประกอบ
2. วัดผลก่อนเรียน

2.1 ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 ครูให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบ และทำการตรวจ

- ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ชั้นสอนทฤษฎี(ใบเนื้อหา) / ปฏิบัติ(ใบปฏิบัติงาน/ใบงาน)

- ชั้นสรุป
- ชั้นประเมินผล
- กิจกรรม จิตบริการ

### 2.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากกิจกรรมกลุ่มการนำเสนอ การถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน
- การส่งงานพิเศษ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหา การออกแบบ การประยุกต์ใช้งาน วงจรพัลส์และดิจิทัลกับงานอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม

### 3.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL)
- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไข ปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว
- มอบหมายงานกลุ่ม

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากการตอบปัญหาและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- การสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

### 4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้ นักศึกษา ทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและด้านความรับผิดชอบ

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

**5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล**

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

**5.2 วิธีการสอน**

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอน ในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

**5.3 วิธีการประเมินผล**

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

**หมวดที่ 5.แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล**

5.1แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียน การสอนในรายวิชาพื้นฐาน วงจรพัลส์และดิจิตอล  <b>บทที่ 1. ความรู้พื้นฐานของ สัญญาณไฟฟ้า</b> -ความหมายของสัญญาณไฟฟ้า -ประเภทของสัญญาณ -แหล่งกำเนิดของ สัญญาณไฟฟ้า	2	2	อธิบายคำจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และการประเมินผล - ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต	
2	<b>บทที่ 2. ความหมายและ ความสัมพันธ์ของ ค่าพารามิเตอร์</b> - แนวคิดการเกิดสัญญาณพัลส์ - พารามิเตอร์ของสัญญาณ	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน	

	พัลส์ - การคำนวณหาค่า $A_p$ , $E_{av}$ , $F$ , Duty Cycle			- แผ่นภาพ- สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรพัลส์เทคนิค	
3-4	<b>บทที่ 3. วงจรอาร์-ซี อินทรี เกรเตอร์</b> - ความหมาย คุณสมบัติของ วงจร - ค่าเวลาคงที่ (Time Constant) - ชนิดของวงจร - การคำนวณหาค่าแรงดัน ที่ เวลา $t$ ใด ๆ	2	6	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่ทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรพัลส์เทคนิค	
5	<b>บทที่ 4. วงจรอาร์-ซี ดิฟเฟอ เรนเชียล</b> - ความหมายคุณสมบัติ ของวงจร - ค่าเวลาคงที่ (Time Constant) - ชนิดของวงจร - การคำนวณหาค่าแรงดัน ที่ เวลา $t$ ใด ๆ	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่ทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรพัลส์เทคนิค	
6	<b>บทที่ 5. วงจรตรูปสัญญาณ และวงจรยกระดับรูป สัญญาณ</b> - ความหมาย และคุณสมบัติ ของวงจร - ชนิดของวงจร และ การ ออกแบบวงจร	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่ทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรพัลส์เทคนิค	
7-8	<b>บทที่ 6. วงจรทรานซิสเตอร์ สวิทช์และวงจรเกท</b> - คุณสมบัติของทรานซิสเตอร์ - เงื่อนไขในการเป็นสวิทช์ของ ทรานซิสเตอร์ - วงจรทรานซิสเตอร์สวิทช์และ การออกแบบ - การเพิ่มความเร็วในการเป็น สวิทช์ - วงจรเกท	2	6	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่ทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรพัลส์เทคนิค	
9	สอบกลางภาค	3	-	- สอบกลางภาคตามตารางสอบ	

				- แบบทดสอบ	
10	<b>บทที่ 7. วงจรมัลติไวเบรเตอร์</b> - ความหมาย คุณสมบัติของ วงจร - ชนิดของวงจร - ตัวอย่างและการออกแบบ วงจร	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรพัลส์เทคนิค	
11	<b>บทที่ 8. ไอ.ซี. ไทม์เมอร์</b> - ความหมาย คุณสมบัติของ วงจร - บล็อกไดอะแกรม และการ ทำงาน - การออกแบบวงจรแบบต่าง ๆ	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรไอ.ซี.ไทม์เมอร์	
12	<b>บทที่ 9. ระบบตัวเลข</b> - ระบบเลขแบบต่าง ๆ - การเปลี่ยนฐานของระบบเลข - การคำนวณทางเลขคณิตแบบ ดิจิตอล - รหัสไบนารี	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต	
13	<b>บทที่ 10. ลอจิกเกต</b> - ลอจิกเกตพื้นฐาน - การกระทำทางลอจิกพื้นฐาน - ตารางความจริงและ การ กระทำ AND , OR และ NOT - NOR Gate , NAND Gate - เกทชนิดพิเศษ	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรดิจิตอล	
14	<b>บทที่ 11. หลักการเขียน Diagram ของวงจรลอจิก</b> - การเขียน Logic Expression - Logic Diagram - Contact Diagram 3 Timing Diagram และ	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้น สอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/ กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ	

	Truth Diagram			- สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรดิจิทัล	
15	<b>บทที่ 12. การลดรูปสมการลอจิก</b> - ทฤษฎีพีชคณิตบูลีน และความจริงต่าง ๆ - การใช้พีชคณิตบูลีนลดรูปสมการลอจิก - วิธีการของแผนผังคาร์นอ - การใช้แผนผังคาร์นอลลดรูปสมการลอจิก หรือผังสวิตช์	1	3	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรดิจิทัล	
16-17	<b>บทที่ 13. คอมบินเนชัน และซีควนเชียล</b> - หลักการออกแบบวงจรคอมบินเนชัน - การออกแบบวงจรลอจิก โดยใช้แอนด์เกต และ นอร์เกตเพียงเกตเดียว - การแทนลอจิกเทียบเท่า - วงจรเอ็กซ์คลูซีฟ-ออร์ และ วงจรเอ็กซ์คลูซีฟ-นอร์ - หลักการออกแบบวงจรซีควนเชียล	2	6	- ชั้นเตรียม/ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน/ชั้นสอน/ชั้นสรุป/ชั้นประเมินผล/กิจกรรม/ จิตบริการ - ใบงาน / ใบเนื้อหา / ใบปฏิบัติงาน - แผ่นภาพ - สื่อทางอินเทอร์เน็ต - ชุดฝึกวงจรดิจิทัล	
18	<b>สอบปลายภาค</b>	3	-	- สอบกลางภาคตามตารางสอบ - แบบทดสอบ	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
สอบกลางภาค	10	30%
สอบปลายภาค	20	30%
วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การทดสอบย่อย การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาคการศึกษา	20%
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม	ตลอดภาคการศึกษา	20%

**หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

**1.หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก**

- ทฤษฎีและการออกแบบวงจรพัลส์(Pulse Circuit Theory & Design) , ผ.ศ.มนัส สัจวรศิลป์ , ผ.ศ.สมเกียรติ ศุภเดช
- วงจรพัลส์และดิจิตอล , ปิติกาศย์ ปิ่นรอด , บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- ปฏิบัติการทดลอง วงจรพัลส์และสวิตซ์ซิ่ง,นักทรวิจนเทพินทร์ , สุบรรณ แจ่มประจักษ์ ศ.พ.อ.
- คู่มือการทดลอง วงจรพัลส์เบื้องต้น (ฉบับภาษาไทย) บริษัท เทคนิคคอม เอ็นจิเนียริง จำกัด
- ทฤษฎีและการใช้งานอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 3 , ยืน ภู่วรรณ

**2.หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ**

- ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต