

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา พัลส์เทคนิค	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่องาน วงจรอาร์ซี อินทิเกรเตอร์ (RC Integrator Circuits)	จำนวน 6 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง (สัปดาห์ที่ 3 สอนทฤษฎี สัปดาห์ที่ 4 สอนปฏิบัติ)

1. วงจรอาร์ซี อินทิเกรเตอร์ (RC Integrator Circuits)
2. ปฏิบัติการทดลองเรื่อง วงจรอาร์ซี ไทม์คอนสแตนท์ (RC Time Constant)
3. ปฏิบัติการทดลองเรื่อง ความสัมพันธ์ของค่าไทม์คอนสแตนท์ ต่อสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม
4. ปฏิบัติการทดลองเรื่อง วงจรกรองความถี่ต่ำแบบอาร์ซี

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 วงจรอาร์ซี อินทิเกรเตอร์
- 2.2 เวลาคงที่
- 2.3 การเก็บประจุของคาปาซิเตอร์ในวงจร RC
- 2.4 การคายประจุของคาปาซิเตอร์ในวงจร RC
- 2.5 วงจรอาร์ซีอินทิเกรเตอร์ที่ป้อนด้วยสัญญาณอินพุตรูปสี่เหลี่ยม
- 2.6 วงจรกรองความถี่ต่ำผ่านแบบ RC
- 2.7 การออกแบบวงจรกรองความถี่ต่ำผ่านแบบ RC

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 3.1 บอกลักษณะของวงจรอาร์ซี อินทิเกรเตอร์ได้ถูกต้อง
- 3.2 กำหนดหาค่าเวลาคงที่ได้ถูกต้อง
- 3.3 อธิบายหลักการเก็บประจุของคาปาซิเตอร์ในวงจร RC ได้ถูกต้อง
- 3.4 อธิบายหลักการคายประจุของคาปาซิเตอร์ในวงจร RC ได้ถูกต้อง
- 3.5 อธิบายหลักการทำงานของวงจรอาร์ซี อินทิเกรเตอร์ที่ป้อนด้วยสัญญาณอินพุตรูปสี่เหลี่ยมได้ถูกต้อง
- 3.6 อธิบายหลักการทำงานของวงจรกรองความถี่ต่ำผ่านแบบ RC ได้ถูกต้อง
- 3.7 ออกแบบวงจรกรองความถี่ต่ำผ่านแบบ RC ได้ถูกต้อง

4. แนวคิด

วงจรอาร์ซี อินทิเกรเตอร์ เป็นวงจรปรับแต่งรูปคลื่นแบบเชิงเส้น (Linear Wave Shaping Circuit) ชนิดหนึ่งคือเมื่อนำสัญญาณที่ไม่ใช่ไซน์ป้อนเข้าสู่วงจรและสัญญาณที่ได้ทางเอาต์พุตจะเปลี่ยนรูปร่างไป ซึ่งวงจรปรับแต่งรูปคลื่นโดยทั่วไปแล้วอาจจะแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ วงจรอาร์ซี (RC Circuit) วงจรอาร์แอล (RL Circuit) และวงจรอาร์แอลซี (RLC Circuit) ซึ่งจากที่กล่าวมาที่นับว่าเป็นวงจรปรับแต่งรูปคลื่นที่ง่ายและสะดวกที่สุดคือ วงจรอาร์ซี (RC Circuit) ซึ่งแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ วงจรอาร์ซี อินทิเกรเตอร์ (RC Integrator) และวงจรอาร์ซี คิฟเฟอเรนติเอเตอร์ (RC Differentiator)

ลักษณะการต่อวงจรแบบอาร์ซี อินทิเกรเตอร์ ในกรณีที่ป้อนสัญญาณเป็นรูปไซน์เวฟ มักจะเรียกว่า วงจรกรองความถี่ต่ำแบบ RC รูปร่างของสัญญาณจะมีรูปร่างเป็นไซน์เวฟเหมือนเดิม อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดและเฟส ผลตอบสนองต่อความถี่ของวงจรอาร์ซี อินทิเกรเตอร์ จะให้ผลตอบสนองต่อความถี่ต่ำ

การใช้งานของวงจรอาร์ซี มีประโยชน์มากมายในการนำไปใช้งานในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การเก็บประจุและคายประจุของคาปาซิเตอร์ในวงจรอาร์ซี ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในหลายวงจร เช่น วงจรกำเนิดสัญญาณ แบบอะอสซิลเลตอร์ ไวเบรเตอร์ วงจรตั้งเวลา วงจรหน่วงเวลา วงจรกรองความถี่และวงจรอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งจะได้ศึกษาในบทต่อไป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักศึกษา	คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูเขียนวงจร RC อนุกรมในกระดานแล้วถามนักศึกษาว่า ถ้านำสัญญาณรูปไซน์ ป้อนเข้ากับวงจรอนุกรม RC แล้ววัดสัญญาณด้วย ออสซิลโลสโคป สัญญาณที่ตกคร่อม C จะเป็นรูปแบบใด</p> <p>2. ครูสรุปว่าในวงจร RC หากป้อนด้วยสัญญาณรูปไซน์ สัญญาณเอาต์พุตที่ได้ก็จะเป็นรูปไซน์ จะเปลี่ยนแปลงคือขนาดและเฟสที่แตกต่างกัน และถามนักศึกษาต่อว่า ถ้าป้อนเป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม สัญญาณเอาต์พุตจะเป็นอย่างไร</p> <p>3. ครูสรุปว่าสัญญาณที่ได้จะเป็นรูปคลื่นแบบ อินดิเคเตอร์ และเราจะได้ศึกษาการทำงานของวงจรนี้ว่าทำงานอย่างไร และนำไปใช้ประโยชน์อะไร ได้บ้าง</p>	<p>1. นักศึกษาช่วยกันตอบ หลากหลายคำตอบ ไซน์เวฟรูปสี่เหลี่ยม ฯลฯ</p> <p>2. นักศึกษาฟังครูสรุป และตอบคำถามครูว่า หากป้อนเป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม สัญญาณเอาต์พุตจะเป็นสัญญาณรูป..... (มีหลากหลายคำตอบ)</p> <p>3. นักศึกษาตั้งใจฟังครูสรุป และนำเข้าสู่บทเรียน</p>	<p>1. ความมีวินัย: การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ: การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้: มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ซักถามปัญหาข้อสงสัย</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์: การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น: การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต: ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง ไม่ลักขโมย</p> <p>7. การประหยัด: การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำ ทุกครั้งที่เลิกใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที: อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม</p> <p>9. ความสามัคคี: ร่วมมือในการทำงาน ไม่ทะเลาะวิวาท</p> <p>10. ความเชื่อมั่นในตนเอง: กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง</p>

กิจกรรมการเรียนการสอน		
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักศึกษา	คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายเกี่ยวกับหลักการ เปลี่ยนรูปร่างสัญญาณด้วยวงจร RC ค่าเวลาครั้งที่ การเก็บประจุ ของคาปาซิเตอร์ในวงจร RC โดยใช้สื่อ PowerPoint และ สาธิต โดยใช้สื่อจาก อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์อาจารย์ ชิงชัย เรื่องการ ทดลอง Physics Cyber Lab วิชา พัลส์เทคนิค เรื่องการเก็บประจุ และการคายประจุของคาปาซิ เตอร์ (ข้อมูลเว็บไซต์ Link จาก PowerPoint)</p> <p>2. ครูถามนักศึกษาถ้าหากมีการ ป้อนสัญญาณพัลส์รูปสี่เหลี่ยม ให้กับวงจรรูปร่างของสัญญาณ จะมีลักษณะใด</p> <p>3. ครูอธิบายและถามตอบการ ทำงานของวงจรอาร์ซี อิน ดิเกรเตอร์อย่างละเอียดโดยใช้ สื่อ PowerPoint และสาธิตโดย ใช้สื่อจากอินเทอร์เน็ตเว็บไซต์ อาจารย์ชิงชัย เรื่องการทดลอง Physics Cyber Lab วิชาพัลส์ เทคนิค เรื่องวงจรอาร์ซี อินดิเกร เตอร์ (ข้อมูลเว็บไซต์อยู่ใน PowerPoint)</p>	<p>1. นักศึกษาตั้งใจฟังครูจาก การสอนด้วย PowerPoint และดูการสาธิตการเก็บ ประจุและการคายประจุ ของคาปาซิเตอร์ด้วย เว็บไซต์ จดบันทึกเนื้อหา เกี่ยวกับวงจร RC ค่าเวลา คงที่ การเก็บประจุของ คาปาซิเตอร์ในวงจร RC</p> <p>2. นักศึกษายกมือทีละคน แล้วตอบคำถาม</p> <p>3. นักศึกษาตั้งใจฟังครูจาก การสอนด้วย PowerPoint และดูการสาธิตการทำงาน ของวงจรอาร์ซี อินดิเกร เตอร์ จากอินเทอร์เน็ต จดบันทึกเนื้อหาตามที่ครู สอน</p>	

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักศึกษา	คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p>4. ครูถามนักศึกษาว่าถ้าป้อน สัญญาณไซน์เวฟให้กับวงจร ที่ความถี่ต่ำ ๆ แล้วเพิ่ม ความถี่ไปเรื่อย ๆ ขนาดของ สัญญาณที่ได้จะเป็นอย่างไร</p> <p>5. ครูสาธิตการทำงานของวงจร RC Integrator ที่มี การ ตอบสนองต่อความถี่ต่ำ โดย ใช้สื่อจากอินเทอร์เน็ตของครู โดย Link จาก PowerPoint อธิบายหลักการทำงานของ วงจรและการออกแบบวงจร กรองความถี่ต่ำแบบ RC โดย ละเอียดจาก PowerPoint</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>1. ครูและนักศึกษาร่วมเกี่ยวกับ ลักษณะของวงจรอาร์ซี อิน ดิเกรเตอร์ ค่าเวลาคงที่ การ เก็บประจุและการคายประจุ ของคาปาซิเตอร์ การ ตอบสนองความถี่ของวงจร และการออกแบบวงจร</p>	<p>4. นักศึกษาที่ละคนตอบ คำถาม</p> <p>5. นักศึกษาฟังครูอธิบายอย่าง ตั้งใจและยกมือถามเมื่อเกิด ความสงสัย</p> <p>1. นักศึกษาช่วยกันสรุป อธิบายเกี่ยวกับลักษณะของ วงจรอาร์ซี อินดิเกรเตอร์ ค่าเวลาคงที่ การเก็บประจุ และการคายประจุของคา ปาซิเตอร์ การตอบสนอง ความถี่ของวงจรและการ ออกแบบวงจร</p>	

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักศึกษา	คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
<p>2. ครูแจกใบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 2 แล้วให้นักศึกษาลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 2 โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ</p> <p>ขั้นการสอนปฏิบัติ (สัปดาห์ที่ 4)</p> <p>1. ครูให้นักศึกษาปฏิบัติกรทดลองตามใบงาน 1, 2 และ 3 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนในใบงานแต่ละใบงาน โดยครูอธิบายทฤษฎีหัวงาน ขั้นตอนการทดลองใบงานให้กับนักศึกษา กำกับดูแลคอยชี้แนะการปฏิบัติงานให้กับนักศึกษา และให้นักศึกษาสรุปผลการทดลองตอบคำถาม และรายงานหน้าชั้นประมาณ 1-2 กลุ่ม หน้าชั้นเรียน</p> <p>2. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปผลการทดลองใบงานร่วมกัน และให้นักศึกษาส่งใบงานที่ทดลองเสร็จแล้ว</p>	<p>2. นักศึกษาตอบคำถามลงในใบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 2 แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 2 พร้อมกันในชั้นเรียน</p> <p>1. นักศึกษาฟังครูอธิบายทฤษฎีหัวงาน ขั้นตอนการทดลองใบงานและปฏิบัติการทดลองใบงานเป็นกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายอย่างตั้งใจ สรุปผลการทดลองตอบคำถาม และส่งตัวแทนรายงานหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 3-5 นาที</p> <p>2. นักศึกษาช่วยกันสรุปผลการทดลองใบงาน นักศึกษาส่งใบงานที่ทำการทดลองส่งครู</p>	

5. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

- นักศึกษาศึกษาเนื้อหาบทที่ 2 จากหนังสือฟิสิกส์เทคนิค สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการมาก่อน
ขณะเรียน

1. ฟังบรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาและแนวคิดตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง
3. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม
4. ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนในใบงานที่ได้รับมอบหมาย (สัปดาห์ที่ 4)

หลังเรียน

1. นักศึกษาแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองในกลุ่ม สรุปหัวข้อที่
คร่อมอบหมายแต่ละกลุ่ม
2. นักศึกษาแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน อย่างน้อย 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 นาที
3. นักศึกษาตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 2

6. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์เทคนิค ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

สื่อโสตทัศน

- 1.1 สื่อ Power point หน่วยที่ 2
- 1.2 สื่อ Internet (เข้าทาง www.google.com แล้วพิมพ์ ชิงชัย ศรีสุรัตน์) หรือเข้าโดยตรงที่
<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=31.0>
http://www.st-andrews.ac.uk/~www_pa/Scots_Guide/experiment/integ/int.html
<http://www.univ-lemans.fr/enseignements/physique/02/electro/derive.html>
- 1.3 เครื่อง Projector (ถ้ามี)
- 1.4 เครื่องฉายภาพทึบแสง (ถ้ามี)

งานที่มอบหมาย

คร่อมอบหมายงานพิเศษทำนอกเวลาเรียน โดยการทำให้แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 และศึกษาเพิ่มเติมตาม
กิจกรรมเสนอแนะท้ายบทเรียนที่ 2 (ตามหนังสือฟิสิกส์เทคนิค ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ)

7. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

การวัดผลและประเมินผลในหน่วยที่ 2 จะใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมด้านความสนใจ ความกระตือรือร้น การตรงต่อเวลา และการให้ความร่วมมือในการเรียน

ขณะเรียน

ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและ ถาม ทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนในใบงานที่ได้รับมอบหมาย กระบวนการกลุ่มการปฏิบัติงาน ผลการทดลองตามใบงาน การสรุปและการตอบคำถามจากการทดลองใน ใบงาน

หลังเรียน

ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 2 ทำขบทเรียน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1	จำนวน 10	ข้อ
ตอนที่ 2	จำนวน 10	ข้อ
ตอนที่ 3	จำนวน 5	ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....
.....
.....
.....

ผลการเรียนของนักศึกษา

.....
.....
.....
.....

ผลการสอนของครู

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ ผู้สอน
(.....)
...../...../.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....
(.....)

หัวหน้าแผนก

ลงชื่อ.....
(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ