

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

## หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

## 1. รหัสและชื่อรายวิชา

7021102 ปฏิบัติการวิศวกรรมวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์  
Electrical and Electronics Circuit Engineering Laboratory

## 2. จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต (0- 3 - 2)

## 3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

## 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยวุฒิ วุทธิสิทธิ์ อาจารย์ผู้สอน : กลุ่มเรียนที่ 1 (Section01)

## 5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2564 ชั้นปีที่ 1

## 6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

-

## 7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

7021101 วิศวกรรมวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

## 8. สถานที่เรียน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

## 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

6 พฤศจิกายน 2564

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ในเชิงปฏิบัติ คุณสมบัติการใช้งาน และการทำงานของอุปกรณ์ ทางด้านวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ใช้กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์แบบโหนดและเมช วงจรสมมูล เทวินินและนอร์ตัน ผลตอบสนองในสภาวะทรานเซียนท์ต่อแรงดันกระแสตรง ผลตอบสนองไฟฟ้ากระแสสลับในสภาวะคงตัวต่อสัญญาณไซน์ เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรขยายแบบสองทาง การใช้งานอุปกรณ์ด้านอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เฟต และมอสเฟต ออปแอมป์ และการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในวงจรเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรกรองความถี่แบบต่าง ๆ

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีฐานความรู้ในเชิงปฏิบัติทางด้านวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์

## หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

### 1. คำอธิบายรายวิชา

แนะนำโปรแกรม PSpice และการเรียนรู้การใช้งานอุปกรณ์ เครื่องมือวัดต่างๆ สำหรับวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การจำลองวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นโดยมีแหล่งจ่ายแบบอิสระและไม่อิสระ การจำลองวงจรไฟฟ้าด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบโหนดและเมช การจำลองวงจรไฟฟ้าในสภาวะถ่วงกำลังสูงสุด การจำลองวงจรไฟฟ้าด้วยอุปกรณ์ออปแอมป์ การจำลองวงจรไฟฟ้าที่มีตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำและการจำลองวงจรไฟฟ้าในสภาวะชั่วขณะ การจำลองวงจรไฟฟ้าโดยสัญญาณไซน์และสภาวะคงตัว การจำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยอุปกรณ์ไดโอดและการประยุกต์ใช้ในวงจรเรียงกระแสสำหรับ Power supply การจำลองวงจรกรองแบบต่างๆ ด้วยออปแอมป์และการประยุกต์ใช้เป็นวงจรผลิตความถี่ การจำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยอุปกรณ์ BJT และ FET และการจำลองวงจรดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์

### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	30	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	30	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	75	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	

### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ) โดยการประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของทางกลุ่มวิชา ฯ หรือตามตารางเวลาเข้าพบที่กำหนด

## หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
<p><b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม</li> <li>- เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</li> <li>- เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม</li> <li>- มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัยโดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัยนักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้นนอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำความดี เสียสละและทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม</li> <li>- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรม</li> <li>- เสริมหลักสูตร</li> <li>- ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ</li> <li>- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</li> </ul>
<p><b>2. ความรู้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหารายวิชาทางด้านสาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์</li> <li>- สามารถติดตามความก้าวหน้าและวิวัฒนาการของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้</li> <li>- มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริง</li> <li>- สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายกับ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการทดสอบย่อย</li> <li>- ประเมินจากการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน</li> <li>- ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ</li> <li>- ประเมินจากโครงการภาคินพนธ์ที่นำเสนอ</li> <li>- ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</li> <li>- ประเมินจากรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</li> </ul>

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
ความรู้ใน ศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	การฝึกปฏิบัติงานในสถาน ประกอบการ	
<b>3. ทักษะทางปัญญา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ</li> <li>- สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์</li> <li>- สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</li> <li>- สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้งานทางด้านวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่จะนำองค์ความรู้ไปใช้ทางด้านวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์</li> <li>- การอภิปรายกลุ่ม</li> <li>- ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น</li> </ul>
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม</li> <li>- สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม</li> <li>- มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี</li> <li>- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี</li> <li>- มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป</li> <li>- มีภาวะผู้นำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล</li> </ul>
<b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์</li> </ul>

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อ ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์ - สามารถสื่อสารอย่างมี ประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการ เขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการ นำเสนออย่างเหมาะสม	เสมือนจริง และนำเสนอการ แก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิค การประยุกต์ใช้เครือข่าย คอมพิวเตอร์และสารสนเทศใน หลากหลายสถานการณ์	และสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์ และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง - ประเมินจากความสามารถในการ อธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการ เลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ การ อภิปราย กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการ นำเสนอต่อชั้นเรียน

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

#### 1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	แนะนำโปรแกรม PSpice และออกแบบ วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice	ผศ.ชัยวุฒิ
2	การใช้อุปกรณ์ เครื่องมือวัดทางด้านวงจรไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
3	การจำลองวงจรไฟฟ้าแบบโนดและเมช	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter และ Function Generator	ผศ.ชัยวุฒิ
4	การจำลองวงจรไฟฟ้าในวงจรเทียบเคียงเทวินิน และนอร์ตันสำหรับสถานะถ่ายโอนกำลังสูงสุด	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter และ Function Generator	ผศ.ชัยวุฒิ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
5	การจำลองวงจรไฟฟ้าด้วยอุปกรณ์ออปแอมป์	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
6	การจำลองวงจรตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ และวงจรในสถานะชั่วขณะ	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
7	การจำลองวงจรตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ และวงจรในสถานะชั่วขณะ (ต่อ)	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
8	สอบกลางภาค	2 ชม.		
9	การจำลองวงจรไฟฟ้าโดยสัญญาณไซน์และ สถานะคงตัว		- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
10	การจำลองวงจรไดโอดและการประยุกต์ใช้ใน วงจรเรียงกระแส	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
11	การจำลองวงจรกรองแบบต่างๆ ด้วยออปแอมป์ และวงจรผลิตความถี่	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
12	การจำลองวงจรกรองแบบต่างๆ ด้วยออปแอมป์ และวงจรผลิตความถี่ (ต่อ)	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
13	การจำลองวงจรกรองแบบต่างๆ ด้วยออปแอมป์ และวงจรผลิตความถี่ (ต่อ)	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
14	การจำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยอุปกรณ์ BJT และ FET	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
15	การจำลองวงจรดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์	3	- บรรยาย ยกตัวอย่าง มอหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม PSpice , Multimeter , Function Generator และ Oscilloscope	ผศ.ชัยวุฒิ
16	ปลายภาค	2 ชม.		

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลาการ ประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2,1.4- 1.5,1.7,2.1,2.4,2.7- 2.8,3.1-3.4,4.4- 4.6,5.2-5.3	สอบกลางภาค แบบฝึกหัดระหว่างภาค สอบปลายภาค	8 14-15 16	20% 20% 30%
1.2,1.4- 1.5,1.7,2.1,2.4,2.7- 2.8,3.1-3.4,4.4- 4.6,5.2-5.3	การส่งงานตามที่ได้รับ มอหมายรายบุคคลและราย กลุ่ม	ตลอดภาคการศึกษา	30%

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. เอกสารและตำราหลัก

William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly and Steven M. Durbin, 2006. Engineering Circuit Analysis. 8<sup>th</sup> New York: McGraw-Hill.

Charles K. Alexander and Matthew N. O. Sadiku, 2004. Fundamentals of Electric Circuits. 5<sup>nd</sup> New York: McGraw-Hill.

### 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Irwin J. David and Nelms R Mark. Basic Engineering Circuit Analysis. John Wiley and Sons, Inc.,2008

Richard C. Dorf and James A. Svoboda 2006. Introduction to Electric Circuits. John Wiley and Sons, Inc.,2008



Roy W. Goody 1998. MicroSim™ PSpice for Windows. New Jersey : Prentice-Hall.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- วิวัฒน์ ทิรานนท์. 2552. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า. กรุงเทพฯ ฯ : หจก. วี.เจ.พรีนติ้ง.  
 มงคล ทองสงคราม. 2547. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1. กรุงเทพฯ ฯ : หจก. วี.เจ.พรีนติ้ง.  
 ปัญญา ยอดโอวาท 2545. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า. กรุงเทพฯ ฯ : สกายบุ๊กส์.  
 วรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์. 2551. การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า. กรุงเทพฯ ฯ : หจก. วี.เจ.พรีนติ้ง.

## หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลที่ได้จากการทำโครงการน้อย

### 3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ รวมถึงพิจารณาจากผลที่ได้จากการทำโครงการน้อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในกลุ่มวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันในรายวิชา