

**รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)**  
**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567**

รหัสวิชา: 66030201

ชื่อวิชา: กฎหมายและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (Operational Law and Safety)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030201 กฎหมายและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (Operational Law and Safety)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา/ชั้นปี	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

**หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

**2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา: เพื่อให้ผู้เรียน**

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานและทฤษฎีความปลอดภัย
2. ประเมินและควบคุมอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน
3. มีความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับอันตรายทางไฟฟ้าและการป้องกัน
4. ปฏิบัติงานด้านระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัย
5. ตระหนักถึงความสำคัญของกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้า

**หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

**3.1 คำอธิบายรายวิชา**

ความหมายและความสำคัญของความปลอดภัย สาเหตุและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุ เครื่องหมายและสัญลักษณ์ความปลอดภัย สภาพแวดล้อมในการทำงาน การป้องกันและควบคุมอันตรายจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน อันตรายจากไฟฟ้า อุปกรณ์ความปลอดภัยทางไฟฟ้า วิธีและข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย การต่อลงดิน การบำรุงรักษาทางไฟฟ้า มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าในสถานที่ทำงาน ความปลอดภัยในระบบแรงต่ำ ความปลอดภัยในระบบแรงสูง

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ทฤษฎี): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้

### 4.1 ด้านความรู้

#### 4.1.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) มีความรู้ความเข้าใจด้านสุขภาวะและการดูแลสุขภาพ
- 2) มีความรู้ความเข้าใจด้านสิ่งแวดล้อม สังคม วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 3) มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางเศรษฐกิจ การเงิน และการเป็นผู้ประกอบการ
- 4) มีความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
- 5) มีความรู้ความเข้าใจกฎหมายพื้นฐาน

#### 4.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1) จัดการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย การสาธิต การยกตัวอย่าง จากสถานการณ์จริง เป็นต้น

2) การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการแสดงความคิดเห็น หรือการอภิปรายกลุ่มในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา หรือประเด็นที่น่าสนใจ

3) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สรุปและนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า ในรูปแบบรายงานหรือการนำเสนอในชั้นเรียน

4) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาหรือปฏิบัติงานนอกสถานที่

5) การเชิญวิทยากรพิเศษ หรืออบรมเชิงปฏิบัติการ

#### 4.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1) ทดสอบหลักการและทฤษฎี โดยการสอบย่อย และให้คะแนน

2) ทดสอบโดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค

3) ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย รายงานที่ให้ค้นคว้า และการนำเสนอผลงาน

4) ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน

5) ประเมินจากรายงานผลการศึกษาหรือปฏิบัติงานนอกสถานที่

### 4.2 ด้านทักษะ

#### 4.2.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะ

- 1) มีทักษะทางภาษา สามารถสื่อสารในชีวิตประจำวันและในการทำงานได้อย่างสร้างสรรค์

2) มีทักษะความเป็นพลเมืองดิจิทัล รู้เท่าทันสื่อ สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างมี

วิจารณ์ญาณ

3) มีทักษะทางสังคม มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งทางวัฒนธรรมและกระบวนทัศน์

4) มีทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม และทักษะการคิดที่หลากหลาย สามารถใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม แก้ปัญหาหรือพัฒนาท้องถิ่นได้

5) มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีความฉลาดรู้ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาตนเองให้มีความรอบรู้และสมรรถนะที่จำเป็นต่อการทำงาน

6) สามารถบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์

#### 4.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะ

1) มอบหมายงานที่พัฒนาผู้เรียนให้มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิพากษ์ได้ โดยใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย

2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสมุ่งความรู้ในการแก้ไขปัญหา เช่น การเรียนรู้แบบแก้ไขปัญหา (problem-based learning) หรือการจัดทำโครงการ (project based learning)

3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสมุ่งความรู้หลากหลายศาสตร์ได้ เช่น การฝึกปฏิบัติงานจริง การทำกรณีศึกษา การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาท้องถิ่น

5) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาหรือปฏิบัติงานนอกสถานที่

#### 4.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะ

1) ประเมินจากการทดสอบ ทั้งการสอบย่อย การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

2) ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งงานกลุ่มหรืองานเดี่ยว

3) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน การโต้ตอบสื่อสารระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ทั้งภายในห้องเรียนและการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

### 4.3 ด้านจริยธรรม

#### 4.3.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านจริยธรรม

1) มีความซื่อสัตย์ สุจริต ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรมจริยธรรม ยึดมั่นในความถูกต้องเหมาะสม

2) มีความรับผิดชอบ รู้หน้าที่ มีความเพียรและมุ่งมั่น ในการทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย

3) มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ แสดงออกถึงการเสียสละเพื่อประโยชน์ต่อส่วนรวม

#### 4.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านจริยธรรม

1) ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรมจริยธรรม ยึดมั่นในความถูกต้องเหมาะสม

2) กำหนดให้มีกฎการเรียนในห้อง โดยการกำหนดกฎเกณฑ์ร่วมกับนักศึกษา เพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย การเข้าเรียนให้ตรงเวลา และส่งงานภายในเวลาที่กำหนด

3) สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง หรือกรณีตัวอย่าง

4) จัดกิจกรรมจิตอาสา ที่ให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการทำประโยชน์ต่อส่วนรวม

#### 4.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านจริยธรรม

1) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

2) ประเมินจากการมีวินัยในการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน การทำงานเสร็จและส่งงานตามกำหนด

3) ประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา

### 4.4 ด้านลักษณะบุคคล

#### 4.4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

1) มีความตระหนักรู้ในตนเอง เข้าใจผู้อื่น สามารถจัดการอารมณ์และความเครียดได้อย่างเหมาะสม

2) ตระหนักถึงคุณค่า ร่วมรักษาและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น ประเพณี และศิลปวัฒนธรรมอันดีงาม

3) แสดงออกถึงสำนึกและรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

#### 4.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

1) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานรวมกันเป็นกลุ่มร่วมกัน เพื่อฝึกการเป็นผู้นำ การเป็นสมาชิกกลุ่ม การเข้าใจและการรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดแทรกเรื่องคุณค่าและการร่วมรักษาสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น ประเพณีและศิลปวัฒนธรรมอันดีงาม

3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

#### 4.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล

1) ประเมินจากการนำเสนองานกลุ่ม การร่วมอภิปรายและการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน

2) ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

3) ประเมินจากผลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อ / การ วัดผล
1	ความหมายและความสำคัญของความปลอดภัย	บรรยาย/อภิปรายกรณีศึกษา/ทดสอบย่อย
2-3	สาเหตุและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุ	บรรยาย/วิเคราะห์วิดีโออุบัติเหตุ/งานที่ มอบหมาย
4	เครื่องหมายและสัญลักษณ์ความปลอดภัย	บรรยาย/กิจกรรมจำลองการติดป้าย สัญลักษณ์
5-6	สภาพแวดล้อมการทำงานและการป้องกัน อันตราย	บรรยาย/สำรวจสภาพแวดล้อมจริงในตึกเรียน
7	<b>สอบกลางภาค</b>	การทดสอบข้อเขียน
8-9	อันตรายจากไฟฟ้าและอุปกรณ์ความปลอดภัย (PPE)	บรรยาย/สาธิตการใช้งานอุปกรณ์ความ ปลอดภัย
10-11	การต่อลงดินและการบำรุงรักษาทางไฟฟ้า	บรรยาย/วิเคราะห์มาตรฐานการติดตั้ง
12-13	มาตรฐานความปลอดภัยในที่ทำงานและระบบ แรงต่ำ	บรรยาย/ศึกษาข้อกำหนดกฎหมายแรงงาน
14-15	ความปลอดภัยในระบบแรงสูงและสรุปรายวิชา	บรรยาย/นำเสนอรายงานกลุ่ม/ทดสอบปลาย ภาค

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชากฎหมายและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558 (หรือฉบับล่าสุด)

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.)

#### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

การประเมินโดยนักศึกษา: ใช้แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาผ่านระบบออนไลน์

การปรับปรุงการสอน: ทำวิจัยในชั้นเรียน และปรับระดับความยากง่ายของเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน

การทวนสอบ: แต่งตั้งคณะกรรมการตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้อันของนักศึกษา

รหัสวิชา: 66030202

ชื่อวิชา: วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030202 วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14
1.9	วันที่จัดทำ/ปรับปรุงล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการไฟฟ้า
2. มีทักษะในการต่อวงจรไฟฟ้าและการอ่านแบบวงจร
3. สามารถทดสอบและพิสูจน์ทฤษฎีทางวงจรไฟฟ้าผ่านการทดลอง
4. มีทักษะในการวิเคราะห์ สรุปผล และจัดทำรายงานการทดลองทางวิศวกรรม
5. มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานและความรับผิดชอบต่อความปลอดภัย

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3.1 คำอธิบายรายวิชา

ส่วนต่าง ๆ ของวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์โหนดและเมช ทฤษฎีวงจไฟฟ้า ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ ความจุทางไฟฟ้า วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรไฟฟ้ากำลังแบบกระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส (Circuit elements; node and mesh analysis; circuit theorems; resistance; inductance; capacitance; first and second order circuits; phasor diagram; AC power circuits; three-phase systems)

3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 5.1 แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/ การวัดผล
1	ส่วนต่าง ๆ ของวงจรไฟฟ้า (Circuit elements)	บรรยาย/เอกสารประกอบ/งานที่มอบหมาย
2-3	การวิเคราะห์โหนดและเมช (Node and Mesh Analysis)	บรรยาย/ฝึกทำโจทย์/ทดสอบในเวลาเรียน
4-5	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Circuit Theorems)	บรรยาย/การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเทวินิน-โนร์ตัน
6-7	ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ และความจุทางไฟฟ้า (R, L, C)	บรรยาย/วิเคราะห์คุณสมบัติของอุปกรณ์พื้นฐาน
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง (First and Second Order Circuits)	บรรยาย/วิเคราะห์การตอบสนองเชิงเวลา
11-12	เฟสเซอร์ไดอะแกรม (Phasor Diagram)	บรรยาย/การใช้จำนวนเชิงซ้อนในวงจรไฟฟ้า
13-14	วงจรไฟฟ้ากำลังแบบกระแสสลับ (AC Power Circuits)	บรรยาย/คำนวณกำลังไฟฟ้าจริง ปรากฏ และตอบโต้
15	ระบบไฟฟ้าสามเฟส (Three-phase systems)	บรรยาย/วิเคราะห์วงจร Y-Delta
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาวงจรไฟฟ้า

Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. "Fundamentals of Electric Circuits" (หรือเล่มที่ใกล้เคียง)

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

การประเมินโดยนักศึกษา: แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา

การปรับปรุงการสอน: ทำวิจัยในชั้นเรียน และจัดกระบวนการให้เหมาะสมกับระดับความยากง่ายของผู้เรียน

การทวนสอบ: แต่งตั้งคณะกรรมการในการประเมินผลสัมฤทธิ์ในรายวิชา

รหัสวิชา: 66030204

ชื่อวิชา: หลักการวงจรดิจิทัล (Principle of Digital Circuits)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030204 หลักการวงจรดิจิทัล (Principle of Digital Circuits)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเลขจำนวน รหัส และการคำนวณทางดิจิทัล
2. สามารถประยุกต์ใช้พีชคณิตบูลีนและผังคาร์โนห์ในการลดรูปวงจรถลอจิก
3. มีความรู้ในการออกแบบและวิเคราะห์วงจรถลอจิกแบบคอมไบเนชัน
4. มีความเข้าใจในหลักการและโครงสร้างของวงจรถลอจิกแบบลำดับ
5. สามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการออกแบบระบบดิจิทัลเบื้องต้น

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3.1 คำอธิบายรายวิชา

ระบบเลขจำนวนและรหัส การแปลงเลขฐาน การแทนเลขฐานสิบด้วยเลขฐานสองแบบไม่มีเครื่องหมาย แบบมีเครื่องหมาย การบวก ลบ คูณ และหาร พีชคณิตบูลีน ผังคาร์โนห์ การออกแบบวงจรถลอจิกคอมไบเนชัน วงจรแปลงรหัส วงจรถอดรหัส วงจรเข้ารหัส วงจรเปรียบเทียบ วงจรมัลติเพล็กซ์เซอร์ วงจรดีมัลติเพล็กซ์เซอร์ วงจรบวก วงจรลบ และ ALU การออกแบบวงจรถลอจิกซีควีน

3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

คุณธรรม จริยธรรม: เน้นวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง

ความรู้: เน้นความเข้าใจในทฤษฎีพื้นฐานดิจิทัลและการประยุกต์ใช้ในการสร้างนวัตกรรม

ทักษะทางปัญญา: พัฒนาศักยภาพในการคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางด้านเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1-2	ระบบเลขจำนวน รหัส และการแปลงเลขฐาน	บรรยาย/แบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย
3-4	การคำนวณเลขฐานสอง (Unsigned/Signed) และพีชคณิตบูลีน	บรรยาย/ฝึกทักษะการคำนวณ
5-6	การลดรูปวงจรมัลติเพล็กซ์ (K-Map)	บรรยาย/ใบงานการออกแบบวงจร
7	การออกแบบวงจรลอจิกคอมไบเนชันพื้นฐาน	บรรยาย/การจำลองการทำงานของวงจร
8	สอบกลางภาค	ทดสอบเนื้อหาตามที่เรียน
9-10	วงจรแปลงรหัส ถอดรหัส เข้ารหัส และวงจรเปรียบเทียบ	บรรยาย/เอกสารประกอบ/งานมอบหมาย
11-12	มัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ วงจรบวก-ลบ และ ALU	บรรยาย/วิเคราะห์โครงสร้างภายใน ALU
13-14	การออกแบบวงจรลอจิกซีควีนเชียลพื้นฐาน	บรรยาย/ใบงานการออกแบบ
15	สรุปเนื้อหาและทดสอบใบงาน	บรรยาย-ปฏิบัติ/สรุปผลการเรียนรู้
16	สอบปลายภาค	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการวงจรดิจิทัล

Floyd, T. L. "Digital Fundamentals" (หรือตำราทางด้านดิจิทัลที่เกี่ยวข้อง)

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

การประเมินโดยนักศึกษา: ใช้แบบประเมินผู้สอนและรายวิชา

การปรับปรุงการสอน: วิจัยในชั้นเรียนและปรับความยากง่ายให้เหมาะกับผู้เรียน

การทวนสอบ: แต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์

รหัสวิชา: 66030206

ชื่อวิชา: อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030206 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม (Engineering Electronics)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจในคุณลักษณะพื้นฐานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
2. สามารถวิเคราะห์และออกแบบวงจรที่ใช้จานไดโอด (Diode Circuits)
3. สามารถวิเคราะห์และออกแบบวงจรขยายด้วยทรานซิสเตอร์
4. สามารถประยุกต์ใช้อุปกรณ์ในวงจรฟังก์ชันต่างๆ
5. มีความเข้าใจในโครงสร้างและการทำงานของชุดจ่ายกำลัง

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะกระแส-แรงดัน และคุณลักษณะทางความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์แบบ บีเจที มอส ซีมอส และไบซีมอส ออปแอมป์ และการใช้งานชุดจ่ายกำลัง (Semiconductor devices; current-voltage and frequency characteristics; analysis and design of diode circuits; analysis and design of BJT, MOS, CMOS and BiCMOS transistor circuits, operational amplifier and its applications, power supply module)

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1-2	พื้นฐานอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ และคุณลักษณะ กระแส-แรงดัน	บรรยาย/แบบฝึกหัด/ทดสอบย่อย
3-4	การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด (Diode Circuits)	บรรยาย/ใบงานการคำนวณ/การจำลองวงจร
5-6	ทรานซิสเตอร์แบบ BJT: โครงสร้างและการ วิเคราะห์ห้วงจร	บรรยาย/แบบฝึกหัดการไบอัสและการขยาย สัญญาณ
7	คุณลักษณะทางความถี่ของวงจรขยาย	บรรยาย/วิเคราะห์ Bode Plot
8	สอบกลางภาค	ทดสอบเนื้อหาตามที่เรียนสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	ทรานซิสเตอร์แบบ MOS, CMOS และ BiCMOS	บรรยาย/เปรียบเทียบคุณสมบัติและการ ออกแบบ
11-13	ออปแอมป์ (Operational Amplifier) และการ ประยุกต์ใช้งาน	บรรยาย/วิเคราะห์ห้วงจรขยายสัญญาณและ วงจรกรอง
14	ระบบชุดจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply Module)	บรรยาย/การออกแบบวงจร Rectifier และ Regulator
15	สรุปเนื้อหาและกรณีศึกษางานอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรม	บรรยาย/นำเสนองานมอบหมาย
16	สอบปลายภาค	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม

Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. "Electronic Devices and Circuit Theory"

Sedra, A. S., & Smith, K. C. "Microelectronic Circuits"

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

การประเมินโดยนักศึกษา: ประเมินผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย

การปรับปรุงการสอน: นำผลการสอบและข้อเสนอแนะจากนักศึกษามาปรับปรุงวิธีการนำเสนอและสื่อ  
การสอน

การทวนสอบ: คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่  
คาดหวัง (CLOs)

รหัสวิชา: 66030210

ชื่อวิชา: เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-2)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030210 เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	1(1-0-2)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรแม่เหล็กและหลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน
2. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะและการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า
3. มีความเข้าใจในโครงสร้างและหลักการของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง
4. สามารถวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ
5. ตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันและการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลไฟฟ้า

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

แหล่งกำเนิดพลังงาน วงจรแม่เหล็ก หลักการแม่เหล็กไฟฟ้าและการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้าหนึ่งเฟสและสามเฟส หลักการและการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง การเริ่มหมุนและการควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ หลักการและการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำหนึ่งเฟสและสามเฟส หลักการและการวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบซิงโครนัส วิธีการเริ่มเดินมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบสามเฟสและมอเตอร์ซิงโครนัส การป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ (15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	แหล่งกำเนิดพลังงาน วงจรแม่เหล็ก และแม่เหล็กไฟฟ้า	บรรยาย/สื่อมัลติมีเดีย/ใบงาน
2	การเปลี่ยนพลังงานกลเป็นไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม	บรรยาย/วิเคราะห์สมการการเปลี่ยนรูปพลังงาน
3-4	ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้า (1 เฟส และ 3 เฟส)	บรรยาย/กรณีศึกษาหม้อแปลงในระบบจำหน่าย
5-6	เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง (DC Machines)	บรรยาย/การคำนวณแรงดันและแรงบิด
7	การเริ่มหมุนและการควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ DC	บรรยาย/สาธิตผ่านแบบจำลอง
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนสัปดาห์ที่ 1-7
9	โครงสร้างเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Machine Structure)	บรรยาย/ศึกษาชิ้นส่วนจริงในห้องปฏิบัติการ
10-11	มอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor) 1 เฟส และ 3 เฟส	บรรยาย/วิเคราะห์วงจรสมมูลและสลิป
12-13	เครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบซิงโครนัส (Synchronous Machines)	บรรยาย/หลักการทำงานของเจนเนอเรเตอร์
14	วิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ และการป้องกันเครื่องจักรกลไฟฟ้า	บรรยาย/ศึกษาวงจร Star-Delta และอุปกรณ์ป้องกัน
15	สรุปเนื้อหาและแนวทางการประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรม	บรรยาย/ถาม-ตอบ/งานมอบหมายสรุปบทเรียน
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องจักรกลไฟฟ้า

Fitzgerald, A. E., Kingsley, C., & Umans, S. D. "Electric Machinery"

Chapman, S. J. "Electric Machinery Fundamentals"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจและประสิทธิผลการสอนผ่านระบบออนไลน์

**การปรับปรุงการสอน:** นำผลการประเมินและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงวิธีการสอนและใบงาน

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาตาม มคอ.

2 และ มคอ.3

รหัสวิชา: 66030212

ชื่อวิชา: การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-2)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030212 การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	1(1-0-2)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า
2. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะและการต่อใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า
3. มีความเข้าใจในโครงสร้างและทฤษฎีเครื่องจักรกลไฟฟ้าชนิดหมุน
4. สามารถวิเคราะห์การทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
5. มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

แหล่งกำเนิดพลังงาน วงจรแม่เหล็ก หลักการของการแปรสภาพพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าและพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วมในวงจรแม่เหล็ก ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลง แบบเฟสเดียวและแบบสามเฟส หลักการของเครื่องจักรกลไฟฟ้าชนิดหมุน เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง วิธีการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง วิธีการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การต่อหม้อแปลงสามเฟส พื้นฐานเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ (15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	แหล่งกำเนิดพลังงานและวงจรแม่เหล็กพื้นฐาน	บรรยาย/สื่อมัลติมีเดีย/ใบงาน
2-3	หลักการแปรสภาพพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าและกลไฟฟ้า	บรรยาย/วิเคราะห์สมการการถ่ายโอนพลังงาน
4	พลังงาน (Energy) และพลังงานร่วม (Co-energy)	บรรยาย/ฝึกทำโจทย์คำนวณในวงจรแม่เหล็ก
5-6	ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้าเฟสเดียว	บรรยาย/วิเคราะห์ วงจรสมมูล และประสิทธิภาพ
7	หม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟสและการต่อใช้งาน	บรรยาย/ศึกษาการต่อแบบ Delta-Wye
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	หลักการเครื่องจักรกลไฟฟ้าชนิดหมุนและเครื่องกลไฟฟ้า DC	บรรยาย/วิเคราะห์โครงสร้างและหลักการทำงาน
11	การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	บรรยาย/ศึกษาวิธีการจำกัดกระแสสตาร์ท
12-13	การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	บรรยาย/วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของฟลักซ์และแรงดัน
14	พื้นฐานเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Machines)	บรรยาย/แนะนำมอเตอร์เหนี่ยวนำและซิงโครนัส
15	สรุปเนื้อหาและแนวทางการนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรม	บรรยาย/อภิปรายกลุ่ม/งานมอบหมายสรุปบทเรียน
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า

Guru, B. S., & Hiziroglu, H. R. "Electric Machinery and Transformers"

Fitzgerald, A. E., et al. "Electric Machinery"

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจและประสิทธิผลการสอนผ่านระบบออนไลน์

**การปรับปรุงการสอน:** นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อเสนอแนะของนักศึกษามาปรับปรุงสื่อการสอน

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ มคอ.2 และความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

รหัสวิชา: 66030301

ชื่อวิชา: การขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า (Electric Drives)

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-2)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030301 การขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า (Electric Drives)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	1(1-0-2)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและวิวัฒนาการของระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า
2. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะการทำงานและสภาวะชั่วคราวของระบบขับเคลื่อน
3. สามารถคำนวณพิกัดและเลือกใช้มอเตอร์ให้เหมาะสมกับลักษณะงาน
4. มีความรู้เกี่ยวกับระบบขับเคลื่อนในงานลากจูง
5. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการขับเคลื่อนในงานอุตสาหกรรมได้

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

การพัฒนาการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า โหมดเมนต์ของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ชนิดของหน้าที่ การเบรกด้วยไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของพลังงานในระหว่างการเริ่มเดินและการเบรก การคำนวณการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรกลไฟฟ้าโดยใช้วิธีการวิเคราะห์และทางกราฟ การคำนวณพิกัดของมอเตอร์ เครื่องจักรกลลากจูงที่สำคัญ วงจรไฟฟ้าและการควบคุมเครื่องจักรกลลากจูง การคำนวณแบบง่าย การประยุกต์ทางอุตสาหกรรมของมอเตอร์ไฟฟ้า

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ (15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำและการพัฒนาการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า	บรรยาย/สื่อมัลติมีเดีย/อภิปรายแนวโน้มเทคโนโลยี
2-3	โมเมนตัมของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Dynamics of Drives)	บรรยาย/วิเคราะห์สมการโมเมนตัมความเฉื่อยและภาวะ
4	ชนิดของหน้าที่ (Types of Duties) ของมอเตอร์	บรรยาย/ใบงานเรื่องพิกัดเวลาการทำงาน
5-6	การเบรกด้วยไฟฟ้า (Electric Braking)	บรรยาย/วิเคราะห์วิธีการเบรกแบบต่าง ๆ (Regenerative, Dynamic)
7	ความสัมพันธ์ของพลังงานระหว่างการเริ่มเดินและการเบรก	บรรยาย/ฝึกทักษะการคำนวณประสิทธิภาพพลังงาน
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	การคำนวณการเคลื่อนที่โดยวิธีการวิเคราะห์และกราฟ	บรรยาย/ฝึกการเขียนกราฟความเร็วและแรงบิด
11	การคำนวณพิกัดของมอเตอร์ (Motor Rating Calculations)	บรรยาย/ใบงานการเลือกขนาดมอเตอร์ตามภาวะ
12-13	เครื่องจักรกลลากจูงและวงจรควบคุม (Traction Drives)	บรรยาย/กรณีศึกษาระบบรถไฟและลิฟต์ขนส่ง
14	การประยุกต์ทางอุตสาหกรรมและการคำนวณแบบง่าย	บรรยาย/สรุปหลักการออกแบบวงจรเบื้องต้น
15	สรุปเนื้อหาและนำเสนอกรณีศึกษาการขับเคลื่อนไฟฟ้า	บรรยาย/กิจกรรมนำเสนองานกลุ่ม
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

#### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

##### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการขับเคลื่อนด้วยกำลังไฟฟ้า

Dubey, G. K. "Fundamentals of Electrical Drives"

Krishnan, R. "Electric Motor Drives: Modeling, Analysis, and Control"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อวัดความเข้าใจในเนื้อหาและการนำไปใช้

**การปรับปรุงการสอน:** ปรับปรุงเนื้อหาโดยเน้นกรณีศึกษาจากโรงงานอุตสาหกรรมในท้องถิ่น (OTOP หรือโรงสีข้าว)

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมาตรฐานการเรียนรู้ตาม TQF

รหัสวิชา: 66030303

ชื่อวิชา: ระบบควบคุม (Control Systems)

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-2)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030303 ระบบควบคุม (Control Systems)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	1(1-0-2)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ
2. สามารถวิเคราะห์พลวัตและผลตอบสนองของระบบอันดับ
3. มีความเข้าใจในหลักการควบคุมแบบป้อนกลับและความไวของระบบ
4. สามารถวิเคราะห์และทดสอบเสถียรภาพของระบบควบคุม
5. มีทักษะในการใช้เครื่องมือทางกราฟเพื่อการวิเคราะห์ระบบ

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน การจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ การจำลองพลวัตและผลตอบสนองพลวัตของระบบ ระบบอันดับหนึ่งและสอง ระบบควบคุมแบบวงปิดและวงเปิด การควบคุมการป้อนกลับและความไว ประเภทของการควบคุมการป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพของระบบ วิธีการทดสอบเสถียรภาพ กราฟการไหลของสัญญาณ เส้นทางเดินราก วาดกราฟไนควิสต์ โปดีพล็อต

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ (15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำสู่ระบบควบคุม และการจำลองทางคณิตศาสตร์	บรรยาย/สื่อมัลติมีเดีย/ใบงานการเขียนสมการระบบ
2-3	ฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer Function) และโดเมนความถี่	บรรยาย/ฝึกการแปลงลาปลาซ/แบบฝึกหัด
4-5	ระบบอันดับหนึ่งและสอง และผลตอบสนองพลวัต	บรรยาย/วิเคราะห์ Transient Response/กราฟโดเมนเวลา
6	ระบบควบคุมวงเปิด (Open-loop) และวงปิด (Closed-loop)	บรรยาย/เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสีย/Block Diagram
7	การควบคุมการป้อนกลับ (Feedback) และความไว (Sensitivity)	บรรยาย/วิเคราะห์ผลของสัญญาณรบกวน
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	เสถียรภาพของระบบ (System Stability) และการทดสอบ	บรรยาย/วิธี Routh-Hurwitz Criterion
11	กราฟการไหลของสัญญาณ (Signal Flow Graphs)	บรรยาย/การลดรูปด้วย Mason's Gain Formula
12-13	วิธีเส้นทางเดินราก (Root Locus)	บรรยาย/ฝึกวาดกราฟและวิเคราะห์ตำแหน่งโพล
14	การตอบสนองความถี่: โบดีพล็อต (Bode) และไนควิสต์ (Nyquist)	บรรยาย/ฝึกวาดกราฟ Gain/Phase Margin
15	สรุปเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่	บรรยาย/กรณีศึกษาการควบคุมมอเตอร์หรือแขนกล
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาระบบควบคุม

Ogata, K. "Modern Control Engineering"

Nise, N. S. "Control Systems Engineering"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัยเพื่อวัดความเข้าใจ

**การปรับปรุงการสอน:** นำผลการสอบมาวิเคราะห์เพื่อปรับความยากง่ายของเนื้อหา และใช้โปรแกรมจำลอง (เช่น MATLAB หรือ Scilab) ประกอบการสอน

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมาตรฐานการเรียนรู้ตาม TQF และ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030601

ชื่อวิชา: เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030601 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Electrical Instruments and Measurements)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกบังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยวัด มาตรฐานการวัด และการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน
2. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน
3. มีความรู้ในการใช้งานเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์และออสซิลโลสโคป
4. สามารถประยุกต์ใช้ทรานสดิวเซอร์และเครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม
5. มีความรู้ในการบำรุงรักษาและการตรวจซ่อมเครื่องมือวัดพื้นฐาน

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการวัด หน่วยของการวัดทางไฟฟ้า ความเที่ยงตรง และความแม่นยำในการวัด หลักการทำงานโครงสร้าง การขยายย่านวัด วัดตมิตเตอร์ ฟรีควอนซิมิตเตอร์ บริดจิมิตเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การใช้ทรานสดิวเซอร์และเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม การตรวจซ่อมและบำรุงรักษามัลติมิเตอร์

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำสู่การวัด หน่วยวัดทางไฟฟ้า และมาตรฐานการวัด	บรรยาย/สื่อมัลติมีเดีย/แบบฝึกหัด
2	ความเที่ยงตรง ความแม่นยำ และค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด	บรรยาย/วิเคราะห์กรณีศึกษาค่าความผิดพลาด
3-4	โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องมือวัดไฟฟ้า กระแสตรงและสลับ	บรรยาย/สาธิตโครงสร้างมิเตอร์แบบขดลวดเคลื่อนที่
5	การขยายย่านวัด (Shunt & Multiplier)	บรรยาย/ฝึกการคำนวณการขยายย่านวัด แรงดันและกระแส
6-7	วัตต์มิเตอร์ ฟรีควেনซีมิเตอร์ และปริจิมิเตอร์	บรรยาย/ใบงานการวัดกำลังไฟฟ้าและค่าความต้านทาน
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	อิเล็กทรอนิกส์มัลติมิเตอร์ และการใช้งานเชิงลึก	บรรยาย/สาธิตการใช้งานและเปรียบเทียบมิเตอร์แบบต่างๆ
11-12	ออสซิลโลสโคป: หลักการทำงานและการวัดรูปคลื่นสัญญาณ	บรรยาย/ฝึกการปรับตั้งค่าและอ่านค่าจากหน้าจอ
13	ทรานสดิวเซอร์และเครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม	บรรยาย/กรณีศึกษาการใช้เซนเซอร์ในระบบควบคุม
14	การตรวจซ่อมและการบำรุงรักษามัลติมิเตอร์	บรรยาย/สาธิตเทคนิคการตรวจซ่อมเบื้องต้น
15	สรุปเนื้อหาและทดสอบทักษะการเลือกใช้เครื่องมือวัด	บรรยาย/กิจกรรมกลุ่ม/งานมอบหมายสรุปบทเรียน
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า

H.S. Kalsi. "Electronic Instrumentation"

David A. Bell. "Electronic Instrumentation and Measurements"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

การประเมินโดยนักศึกษา: ประเมินความพึงพอใจและประสิทธิผลการสอนผ่านระบบออนไลน์

การปรับปรุงการสอน: เพิ่มการสาธิตโดยใช้เครื่องมือวัดจริงและโปรแกรมจำลองเสมือนจริงเพื่อช่วยความเข้าใจ

การทวนสอบ: คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตาม TQF และ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030214

ชื่อวิชา: อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030214 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังชนิดต่าง ๆ สามารถวิเคราะห์และออกแบบวงจรแปลงผันกำลัง (Converter) และระบบการควบคุมได้ เข้าใจหลักการจัดการคุณภาพกำลังไฟฟ้า การแก้ไขตัวประกอบกำลัง และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการจำลองสถานการณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

คุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรแปลงผันกำลังแบบต่าง ๆ และการควบคุม คุณภาพกำลังไฟฟ้าและการแก้ไขตัวประกอบกำลัง หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง หลักการแม่เหล็กไฟฟ้า โปรแกรมสำเร็จรูปในการจำลองการทำงานงานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำและคุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (SCR, MOSFET, IGBT)	บรรยาย/สื่อมัลติมีเดีย/แบบฝึกหัด
2-3	วงจรแปลงผันกำลังกระแสสลับเป็นกระแสตรง	บรรยาย/วิเคราะห์รูปคลื่นสัญญาณ/ใบงาน
4-5	วงจรแปลงผันกำลังกระแสตรงเป็นกระแสตรง (DC-DC Converters)	บรรยาย/ฝึกการคำนวณ Buck, Boost Converter
6	วงจรแปลงผันกำลังกระแสตรงเป็นกระแสสลับ (Inverters)	บรรยาย/วิเคราะห์เทคนิค PWM
7	หลักการแม่เหล็กไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	บรรยาย/วิเคราะห์หม้อแปลงความถี่สูงและอินดักเตอร์
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจำลองการทำงาน (PSIM/MATLAB/PSpice)	ปฏิบัติการในห้องคอมพิวเตอร์/ใบงานจำลองวงจร
11-12	คุณภาพกำลังไฟฟ้าและการแก้ไขตัวประกอบกำลัง (PFC)	บรรยาย/วิเคราะห์ Harmonic และการชดเชยกำลังไฟฟ้า
13-14	หลักการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	บรรยาย/กรณีศึกษาการควบคุมความเร็วมอเตอร์
15	สรุปเนื้อหาและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมสมัยใหม่	บรรยาย/นำเสนอรายงานกลุ่ม
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Rashid, M. H. "Power Electronics: Circuits, Devices, and Applications"

Hart, D. W. "Power Electronics"

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินประสิทธิภาพการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์

**การปรับปรุงการสอน:** นำผลจากการจำลองด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปมาเปรียบเทียบกับทฤษฎีเพื่อให้เห็นภาพการทำงานชัดเจนขึ้น

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตาม TQF และ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030216

ชื่อวิชา: การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030216 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับไซนูซอยด์ เฟสเซอร์ และการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าในสถานะคงตัว สามารถวิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ผลตอบสนองเชิงความถี่ และการพล็อตโบดี (Bode Plot) ได้อย่างถูกต้อง

สามารถประยุกต์ใช้การแปลงลาปลาซ (Laplace Transform) ในการแก้ปัญหาโครงข่ายวงจรไฟฟ้าและวงจรข่ายสองทางเข้าออก (Two-port networks)

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3.1 คำอธิบายรายวิชา

ไซนูซอยด์และเฟสเซอร์ การวิเคราะห์สถานะคงตัวของสัญญาณไซนูซอยด์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ผลตอบสนองเชิงความถี่ ฟังก์ชันถ่ายโอน การพล็อตโบดี การกำหนดในวงจรอนุกรมและวงจรขนาน วงจรกรองสัญญาณ การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ใช้งานกับวงจรไฟฟ้า วงจรข่ายสองทางเข้าออก

3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1-2	ไซน์ซอยด์และเฟสเซอร์ (Sinusoids and Phasors)	บรรยาย/แบบฝึกหัดการแปลงเลขเชิงซ้อน
3-4	การวิเคราะห์สถานะคงตัว (Sinusoidal Steady-State Analysis)	บรรยาย/วิเคราะห์วงจรด้วย KVL, KCL ในโดเมนความถี่
5-6	การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Power Analysis)	บรรยาย/คำนวณ P, Q, S และตัวประกอบกำลัง
7	ฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer Functions) และการตอบสนองความถี่	บรรยาย/วิเคราะห์อัตราส่วนแรงดันและกระแส
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	การพล็อตโบดี (Bode Plots) และการวิเคราะห์เสถียรภาพ	บรรยาย/ฝึกวาดกราฟขนาดและเฟส
11-12	การกำจร (Resonance) อนุกรม-ขนาน และวงจรกรองสัญญาณ	บรรยาย/ใบงานเรื่องความถี่เรโซแนนซ์และฟิลเตอร์
13-14	การแปลงลาปลาซ (Laplace Transform) กับวงจรไฟฟ้า	บรรยาย/ฝึกการหาผลเฉลยของวงจรในโดเมน S
15	วงจรข่ายสองทางเข้าออก (Two-port Networks)	บรรยาย/คำนวณพารามิเตอร์ Z, Y, H, T
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. "Fundamentals of Electric Circuits"

Hayt, W. H., Kemmerly, J. E., & Durbin, S. M. "Engineering Circuit Analysis"

#### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อวัดประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

**การปรับปรุงการสอน:** ใช้ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานของวงจร (เช่น LTspice หรือ Multisim) เพื่อให้ นักศึกษาเห็นภาพผลตอบสนองความถี่ที่ชัดเจนขึ้น

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบและคะแนนสะสมตามเกณฑ์ TQF

รหัสวิชา: 66030217

ชื่อวิชา: สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030217 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของเวกเตอร์และระบบพิกัดที่ใช้ในทางแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของสนามไฟฟ้าสถิตและสนามแม่เหล็กสถิตในวัสดุชนิดต่างๆ ได้ เข้าใจความสัมพันธ์ของสนามที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาผ่านสมการของแมกซ์เวลล์ (Maxwell's equations) และหลักการของคลื่นระนาบ

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

การวิเคราะห์เวกเตอร์ สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำไฟฟ้าและไดอิเล็กตริกความจุไฟฟ้า กระแสการพาและกระแสการนำ ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิต วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นระนาบ

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 5.1 แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1-2	การวิเคราะห์แวกเตอร์ และระบบพิกัด	บรรยาย/แบบฝึกหัดพีชคณิตแวกเตอร์
3-4	สนามไฟฟ้าสถิต (Electrostatic Fields) และกฎของกูลอมบ์	บรรยาย/วิเคราะห์ความเข้มสนามไฟฟ้าจากประจุ
5-6	ตัวนำไฟฟ้า ไดอิเล็กตริก และความจุไฟฟ้า	บรรยาย/ใบงานเรื่องตัวเก็บประจุและค่าคงที่ไดอิเล็กตริก
7	กระแสการพา กระแสการนำ และความต้านทาน	บรรยาย/วิเคราะห์ความหนาแน่นกระแสตามกฎของโอห์ม
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	สนามแม่เหล็กสถิต (Magnetostatic Fields) และกฎของบิโอต์-ซาวาร์ต	บรรยาย/การคำนวณสนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้า
11	วัสดุแม่เหล็กและความเหนี่ยวนำ (Inductance)	บรรยาย/วิเคราะห์ค่าความเหนี่ยวนำในขดลวด
12-13	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาและกฎของฟาราเดย์	บรรยาย/วิเคราะห์แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
14	สมการของแมกซ์เวลล์ (Maxwell's Equations)	บรรยาย/สรุปรูปแบบอินทิกรัลและอนุพันธ์
15	คลื่นระนาบ (Plane Wave) และการแพร่กระจายคลื่น	บรรยาย/วิเคราะห์ตัวกลางที่มีความสูญเสียและไม่มี ความสูญเสีย
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

Sadiku, M. N. O. "Elements of Electromagnetics"

Hayt, W. H., & Buck, J. A. "Engineering Electromagnetics"

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่เป็นนามธรรม

**การปรับปรุงการสอน:** ใช้สื่อมัลติมีเดียและซอฟต์แวร์จำลองภาพสนาม (Visualizing Fields) เพื่อช่วยให้นักศึกษาเห็นภาพการกระจายของสนามได้ชัดเจนขึ้น

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ตาม TQF และ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030218

ชื่อวิชา: การกักเก็บพลังงาน (Energy Storages)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030218 การกักเก็บพลังงาน (Energy Storages)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานในรูปแบบต่างๆ สามารถวิเคราะห์การทำงานของระบบกักเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่ (BESS) และโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ

เข้าใจแนวคิดการสร้างโครงข่ายไฟฟ้าให้มีความทันสมัย (Grid Modernization) และการบูรณาการพลังงานลมร่วมกับเซลล์เชื้อเพลิง

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

หลักการกักเก็บพลังงาน เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน ระบบกักเก็บพลังงาน โครงข่ายไฟฟ้าให้มีความทันสมัย ระบบกักเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่ โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ ระบบกักเก็บพลังงานด้วยเซลล์เชื้อเพลิงร่วมกับพลังงานลม (Principle of energy storages; energy storage technology; energy storages system; grid modernization; battery energy storage system; pumped-storage; wind hydrogen hybrid system)

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำและหลักการกักเก็บพลังงานพื้นฐาน	บรรยาย/อภิปรายความสำคัญของการกักเก็บพลังงาน
2-3	เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน (กลไก, เคมี, ไฟฟ้า, ความร้อน)	บรรยาย/สื่อมัลติมีเดียเปรียบเทียบเทคโนโลยี
4-5	ระบบกักเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่ (BESS)	บรรยาย/วิเคราะห์ประเภทแบตเตอรี่และ BMS
6-7	การสร้างโครงข่ายไฟฟ้าให้มีความทันสมัย (Grid Modernization)	บรรยาย/กรณีศึกษา Smart Grid และ Microgrid
8	สอบกลางภาค	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ (Pumped-storage Hydro)	บรรยาย/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและการออกแบบ
11-12	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cells) และไฮโดรเจน	บรรยาย/หลักการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ
13-14	ระบบไฮบริดพลังงานลมและไฮโดรเจน (Wind Hydrogen Hybrid)	บรรยาย/วิเคราะห์การบูรณาการพลังงานหมุนเวียน
15	แนวโน้มเทคโนโลยีกักเก็บพลังงานในอนาคตและสรุปบทเรียน	บรรยาย/นำเสนอรายงานกลุ่ม/สรุป CLOs
16	สอบปลายภาค	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการกักเก็บพลังงาน

Huggins, R. A. "Energy Storage: Fundamentals, Materials and Applications"

Ter-Gazarian, A. G. "Energy Storage for Power Systems"

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

การประเมินโดยนักศึกษา: ประเมินความพึงพอใจและระดับความเข้าใจผ่านระบบออนไลน์

การปรับปรุงการสอน: ปรับปรุงเนื้อหาให้ทันต่อการพัฒนาแบตเตอรี่ Solid-state และนโยบาย Hydrogen Economy ของประเทศ

การทวนสอบ: คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ เทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตามเกณฑ์ TQF

รหัสวิชา: 66030220

ชื่อวิชา: คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

(Electrical and Electronics Engineering Mathematics)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030220 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronics Engineering Mathematics)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ และการอินทิเกรตเชิงซ้อน

สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทการอินทิเกรตเรซิดิว อนุกรมเทย์เลอร์ และอนุกรมโลรองต์ ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้

มีทักษะในการคำนวณเมตริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ รวมถึงการหาค่าเฉพาะจง (Eigenvalues) และเวกเตอร์เฉพาะจง (Eigenvectors) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบทางไฟฟ้า

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3.1 คำอธิบายรายวิชา

จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันวิเคราะห์ สมการโคชี-รีมันด์ สมการลาปลาซ การอินทิเกรตเชิงซ้อน อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์ ทฤษฎีบทการอินทิเกรตเรซิดิว เมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเฉพาะจงและเวกเตอร์เฉพาะจง

3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	จำนวนเชิงซ้อน (Complex Number) และ พีชคณิตเชิงซ้อน	บรรยาย/แบบฝึกหัดทบทวนพื้นฐาน
2-3	ฟังก์ชันวิเคราะห์ ลิมิต และอนุพันธ์ของฟังก์ชัน วิเคราะห์	บรรยาย/วิเคราะห์เงื่อนไขความเป็นฟังก์ชัน วิเคราะห์
4	สมการโคชี-รีมานด์ (Cauchy-Riemann) และ สมการลาปลาซ	บรรยาย/ใบงานการตรวจสอบสมการเชิง อนุพันธ์
5-6	การอินทิเกรตเชิงซ้อน (Complex Integration)	บรรยาย/ฝึกการคำนวณ Contour Integration
7	อนุกรมกำลัง และอนุกรมเทย์เลอร์	บรรยาย/แบบฝึกหัดการกระจายฟังก์ชัน
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9	อนุกรมโลรองต์ (Laurent Series)	บรรยาย/วิเคราะห์จุดเอกฐาน (Singularities)
10-11	ทฤษฎีบทการอินทิเกรตเรซิดิว (Residue Integration Theorem)	บรรยาย/ฝึกการหาค่า Residue และการ อินทิเกรต
12-13	เมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ (Matrices and Determinants)	บรรยาย/ฝึกการแก้ระบบสมการเชิงเส้นหลาย ตัวแปร
14-15	ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ (Eigenvalues & Eigenvectors)	บรรยาย/วิเคราะห์ความเสถียรของระบบผ่าน ค่า Eigen
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Kreyszig, E. "Advanced Engineering Mathematics"

O'Neil, P. V. "Advanced Engineering Mathematics"

#### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อวัดความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ขั้นสูง

**การปรับปรุงการสอน:** เพิ่มตัวอย่างการนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในวงจรไฟฟ้าจริง (เช่น การวิเคราะห์วงจรด้วยเมตริกซ์)

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามเกณฑ์ TQF

รหัสวิชา: 66030221

ชื่อวิชา: วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030221 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการผลิตและการวัดไฟฟ้าแรงสูงสำหรับการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า สามารถอธิบายกลไกการเกิดการดีสชาร์จและเบรกดาวน์ในฉนวนชนิดก๊าซ ของเหลว และของแข็ง รวมถึงพฤติกรรมของสนามไฟฟ้าในวัสดุต่างชนิดกัน

เข้าใจหลักการป้องกันระบบฟ้าผ่า และเทคนิคการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงแบบไม่ทำลาย

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3.1 คำอธิบายรายวิชา

หลักการการผลิตไฟฟ้าแรงสูงเพื่อการทดสอบ การวัดกระแสและแรงดันด้วยไฟฟ้าแรงสูง สนามไฟฟ้าในวัสดุเนื้อสารชนิดเดียวและเนื้อสารต่างชนิด การดีสชาร์จในก๊าซและการเกิดเบรกดาวน์ในฉนวนที่เป็นของเหลว และของแข็ง การป้องกันระบบฟ้าผ่า การทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงแบบไม่ทำลาย (Principles of high voltage production for testing; measurement of current and voltage by high voltage electric field in single-substrate and heterogeneous-substrate materials; discharge in gases and

breakdowns in liquid and solid insulation; lightning protection, non-destructive testing of high voltage equipment)

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1-2	หลักการผลิตไฟฟ้าแรงสูง (AC, DC และ Impulse) เพื่อการทดสอบ	บรรยาย/สื่อมัลติมีเดีย/วิเคราะห์วงจรทวิแรงดัน
3	การวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้าแรงสูง	บรรยาย/ศึกษาเครื่องมือวัด เช่น Sphere gap, Divider
4-5	สนามไฟฟ้าในวัสดุเนื้อสารชนิดเดียวและเนื้อสารต่างชนิด	บรรยาย/การคำนวณความเข้มสนามไฟฟ้าที่ผิวสัมผัสฉนวน
6	การดีสชาร์จในก๊าซ (Discharge in Gases)	บรรยาย/ทฤษฎีของ Townsend และ Streamer
7	การเกิดเบรกดาวน์ในฉนวนของเหลวและของแข็ง	บรรยาย/วิเคราะห์กลไกความร้อนและไฟฟ้า
8	สอบกลางภาค	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-11	การป้องกันระบบฟ้าผ่า (Lightning Protection)	บรรยาย/กรณีศึกษาระบบสายล่อฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน
12-13	การทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงแบบไม่ทำลาย (Non-destructive Testing)	บรรยาย/เทคนิคการวัด Partial Discharge และ Tan Delta
14	มาตรฐานการทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง (IEC/IEEE)	บรรยาย/ศึกษาขั้นตอนการทดสอบลูกถ้วยและหม้อแปลง
15	สรุปเนื้อหาและความปลอดภัยในการทำงานกับไฟฟ้าแรงสูง	บรรยาย/อภิปรายกลุ่ม/งานมอบหมายสรุปบทเรียน
16	สอบปลายภาค	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

Kuffel, E., Zaengl, W. S., & Kuffel, J. "High Voltage Engineering: Fundamentals"

Naidu, M. S., & Kamaraju, V. "High Voltage Engineering"

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจและระดับความเข้าใจในทฤษฎีผ่านระบบออนไลน์

**การปรับปรุงการสอน:** นำผลการประเมินมาปรับปรุงแบบการนำเสนอ โดยเน้นการใช้สื่อวิดีโอแสดงผลการทดสอบเบรกดาวนจ์จริง

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ใน มคอ.2 และเกณฑ์วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า

รหัสวิชา: 66030222

ชื่อวิชา: การอนุรักษ์พลังงานและการจัดการพลังงาน (Energy Conservation and Management)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030222 การอนุรักษ์พลังงานและการจัดการพลังงาน (Energy Conservation and Management)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้พื้นฐานและเข้าใจหลักการของควมมีประสิทธิภาพด้านพลังงานในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม

สามารถวิเคราะห์การจัดการพลังงานในระบบต่าง ๆ เช่น ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ (HVAC) และมอเตอร์อุตสาหกรรม

เข้าใจกฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน รวมถึงสามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการอนุรักษ์พลังงานได้

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานของควมมีประสิทธิภาพด้านพลังงาน หลักการของควมมีประสิทธิภาพด้านพลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม การจัดการโหลด กฎและข้อบังคับในการอนุรักษ์พลังงาน การจัดการและการวิเคราะห์พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม หลักการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระบบแสงสว่าง ระบบปรับ

อากาศและมอเตอร์ในงานอุตสาหกรรม การผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าร่วม การอนุรักษ์พลังงานและการวิเคราะห์เศรษฐกิจ

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำและพื้นฐานของควมมีประสิทธิภาพด้านพลังงาน	บรรยาย/อภิปรายสถานการณ์พลังงานปัจจุบัน
2	กฎหมายและข้อบังคับในการอนุรักษ์พลังงาน (พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน)	บรรยาย/กรณีศึกษาโรงงาน/อาคารควบคุม
3-4	หลักการจัดการโหลด (Load Management) และการวิเคราะห์ค่าไฟฟ้า	บรรยาย/ฝึกคำนวณค่าไฟฟ้าประเภทต่างๆ
5-6	การจัดการและการวิเคราะห์พลังงานในอาคารและอุตสาหกรรม (Energy Audit)	บรรยาย/สาธิตเครื่องมือวัดพลังงาน
7	หลักการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระบบแสงสว่าง	บรรยาย/ใบงานการออกแบบระบบแสงสว่างประหยัดพลังงาน
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	ระบบปรับอากาศ (HVAC) และการอนุรักษ์พลังงาน	บรรยาย/วิเคราะห์ประสิทธิภาพ Chiller และ Split Type
11	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในมอเตอร์อุตสาหกรรม	บรรยาย/วิเคราะห์การใช้ VFD และมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง
12-13	การผลิตพลังงานความร้อนและไฟฟ้าร่วม (Co-generation)	บรรยาย/วิเคราะห์แผนผังพลังงาน (Energy Flow)
14-15	การอนุรักษ์พลังงานและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	บรรยาย/ฝึกคำนวณระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) และ NPV
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

#### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

##### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการอนุรักษ์พลังงานและการจัดการพลังงาน

คู่มือการฝึกอบรมผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน (พคพ./ผชพ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

Thumann, A., & Younger, W. J. "Handbook of Energy Audits"

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อวัดความเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทจริง

**การปรับปรุงการสอน:** เชิญวิทยากรจากภาคอุตสาหกรรมมาแบ่งปันประสบการณ์การทำ Energy Audit ในสถานประกอบการจริง

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับเกณฑ์มาตรฐาน TQF และ มคอ.2 โดยเน้นทักษะการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์พลังงาน

รหัสวิชา: 66030223

ชื่อวิชา: การประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuit Applications)

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-5)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030223 การประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuit Applications)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5) (บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชม.)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทรานซิสเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ

สามารถวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน เช่น วงจรกรองสัญญาณ และวงจรรักษาระดับแรงดัน

มีทักษะในการปฏิบัติงานและประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในระบบควบคุมและงานอุตสาหกรรมได้

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน ทรานซิสเตอร์เบื้องต้น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรกรองสัญญาณ วงจรรักษาระดับแรงดัน และการประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์

Basic electronics; basic of transistor; electronic devices; electronic circuit; filter circuit; voltage reference circuit; electronic circuit applications

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1-2	ทบทวนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์	บรรยาย/สาธิตการใช้เครื่องมือวัด/ใบงานที่ 1
3-4	ทรานซิสเตอร์เบื้องต้น (BJT, FET) และการจัดไบอัส	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองวงจรขยายสัญญาณเบื้องต้น
5-6	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการอ่านคู่มือ (Datasheet)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานการวิเคราะห์คุณลักษณะอุปกรณ์
7	การออกแบบและวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการคำนวณและจำลองวงจรด้วยคอมพิวเตอร์
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาทฤษฎีและปฏิบัติการสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	วงจรกรองสัญญาณ (Filter Circuits) แบบต่าง ๆ	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองวงจร Low-pass, High-pass Filter
11-12	วงจรรักษาระดับแรงดัน (Voltage Reference/Regulator)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองวงจร Zener และ IC Regulator
13-14	การประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในงานควบคุม	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานวงจรขับโพลต์ (Driver Circuit)
15	สรุปเนื้อหาและการนำโครงการประยุกต์ไปใช้จริง	ปฏิบัติ/นำเสนอโครงการวิชาการ/สรุปบทเรียน
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครบกลุ่มทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์

Boylestad, R. L., & Nashelsky, L. "Electronic Devices and Circuit Theory"

Floyd, T. L. "Electronic Devices"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัยเพื่อวัดความพึงพอใจและทักษะที่ได้รับ

**การปรับปรุงการสอน:** เพิ่มการเรียนรู้แบบ Project-based Learning โดยเน้นการแก้ปัญหาจริงในงานอุตสาหกรรมจริง

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการตรวจใบงานและชิ้นงานโครงการตามเกณฑ์ TQF

รหัสวิชา: 66030225

ชื่อวิชา: การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Analysis)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030225 การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Analysis)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและการคำนวณในโครงข่ายสายส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า สามารถวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้า (Load Flow) และการลัดวงจรทั้งแบบสมมาตรและไม่สมมาตร เข้าใจหลักการเสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง และการเดินเครื่องอย่างประหยัดตามหลักเศรษฐศาสตร์ไฟฟ้ากำลัง

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

การคำนวณโครงข่ายสายส่งและจ่ายไฟฟ้า พื้นฐานของการไหลของโหลดการควบคุมการไหลของโหลด การวิเคราะห์การลัดวงจรสมมาตร การวิเคราะห์การลัดวงจรไม่สมมาตร เสถียรภาพระบบไฟฟ้ากำลัง เศรษฐศาสตร์ทางด้านระบบไฟฟ้ากำลังและการประยุกต์ใช้งาน

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1-2	โครงสร้างและการคำนวณโครงข่ายสายส่งและจ่ายไฟฟ้า (Per Unit System)	บรรยาย/แบบฝึกหัดการคำนวณระบบต่อหน่วย
3-4	พื้นฐานและการควบคุมการไหลของโหลด (Load Flow Analysis)	บรรยาย/ฝึกวิธี Newton-Raphson และ Gauss-Seidel
5	การวิเคราะห์การลัดวงจรสมมาตร (Symmetrical Short Circuit)	บรรยาย/วิเคราะห์ Fault ในระบบ 3 เฟส
6-7	การวิเคราะห์การลัดวงจรไม่สมมาตร (Unsymmetrical Fault)	บรรยาย/ทฤษฎีส่วนประกอบสมมาตร (Symmetrical Components)
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-11	เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Stability)	บรรยาย/วิเคราะห์ Steady-state และ Transient Stability
12-13	เศรษฐศาสตร์ทางด้านระบบไฟฟ้ากำลัง (Economic Dispatch)	บรรยาย/การคำนวณการเดินเครื่องที่คุ้มค่าที่สุด
14	การควบคุมความถี่และแรงดันในระบบไฟฟ้า	บรรยาย/วิเคราะห์ระบบควบคุม AGC และ AVR
15	การประยุกต์ใช้งานและเทคโนโลยีสมาร์ทกริดเบื้องต้น	บรรยาย/กรณีศึกษา/สรุปผลการเรียนรู้
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง

Saadat, H. "Power System Analysis"

Stevenson, W. D., & Grainger, J. J. "Power System Analysis"

#### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อวัดระดับความเข้าใจในการคำนวณที่ซับซ้อน

**การปรับปรุงการสอน:** ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (เช่น ETAP หรือ MATLAB/Simulink) ช่วยในการจำลองสถานการณ์ Load Flow และ Fault เพื่อให้เห็นภาพรวมของระบบ

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามเกณฑ์ TQF

รหัสวิชา: 66030227

ชื่อวิชา: การฝึกปฏิบัติวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1 (Practical Electrical Automotive Engineering 1)

จำนวนหน่วยกิต: 3(1-4-4) (บรรยาย 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030227 การฝึกปฏิบัติวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(1-4-4)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก/เลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	โรงฝึกงานทางวิศวกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีทักษะการปฏิบัติงานพื้นฐานในการซ่อมบำรุงและวิเคราะห์ระบบยานยนต์ไฟฟ้า สามารถวางแผนงาน ประยุกต์ใช้ความรู้ และบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงได้อย่างเป็นระบบ มีความสามารถในการประเมิน กำกับ และติดตามผลการดำเนินงานทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

การปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนทักษะพื้นฐาน การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การวางแผนงาน การประยุกต์ การประเมิน การกำกับและติดตาม และการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า

Practicum on basic skills, analysis, synthesis, planning, application, evaluation, monitoring, management of electrical automotive maintenaces

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ (15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (60 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (60 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	ปฐมนิเทศ ความปลอดภัย และทักษะพื้นฐานในงานวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	บรรยาย-สาธิต/การใช้ PPE และเครื่องมือวัดแรงสูง
2-3	การวิเคราะห์ระบบพื้นฐานและโครงสร้างยานยนต์ไฟฟ้า	ปฏิบัติ/ใบงานการตรวจสอบอุปกรณ์หลักใน EV
4-5	การสังเคราะห์ข้อมูลและแนวทางการแก้ปัญหาทางเทคนิค	บรรยาย-ปฏิบัติ/กิจกรรม Case Study การวิเคราะห์อาการเสีย
6-7	การวางแผนงานซ่อมบำรุง (Maintenance Planning)	ปฏิบัติ/ฝึกเขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน (SOP)
8	สอบกลางภาค	ทดสอบทักษะการวิเคราะห์และการวางแผนงาน
9-11	การประยุกต์ใช้เครื่องมือตรวจวัดและโปรแกรมวิเคราะห์ซอฟต์แวร์ยานยนต์	ปฏิบัติ/ฝึกใช้เครื่องมือ OBD Scanner และโปรแกรมวิเคราะห์
12-13	การประเมินประสิทธิภาพระบบ (Evaluation) และการทดสอบหลังซ่อม	ปฏิบัติ/ใบงานการทดสอบสมรรถนะแบตเตอรี่และมอเตอร์
14	การกำกับ ติดตาม และการบริหารจัดการงานในศูนย์บริการ	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการจัดทำรายงานสรุปและบันทึกงานซ่อม
15	การนำเสนอผลการฝึกปฏิบัติและสรุปแนวทางการบริหารจัดการงาน	นำเสนอผลงาน/อภิปรายกลุ่มสรุปทักษะที่ได้รับ
16	สอบปลายภาค	ทดสอบทักษะการปฏิบัติงานและการบริหารจัดการรวม

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

คู่มือปฏิบัติการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1

Denton, T. "Electric and Hybrid Vehicles"

คู่มือซ่อมบำรุง (Service Manual) ยานยนต์ไฟฟ้าเฉพาะรุ่น

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกทักษะและประสิทธิภาพของเครื่องมือปฏิบัติการ

**การปรับปรุงการสอน:** ปรับปรุงใบงานปฏิบัติให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ใช้ในปัจจุบัน

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) และผลการทดสอบภาคปฏิบัติให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพตามเกณฑ์ TQF

รหัสวิชา: 66030305

ชื่อวิชา: การส่งจ่ายและจำหน่ายกำลังไฟฟ้า (Power Transmission and Distribution)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030305 การส่งจ่ายและจำหน่ายกำลังไฟฟ้า (Power Transmission and Distribution)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง และคุณลักษณะของโหลดในรูปแบบต่าง ๆ สามารถคำนวณอิมพีแดนซ์ของสายส่ง ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดันในระบบส่งจ่ายได้ เข้าใจมาตรฐานและหลักการสร้างสายส่งและสายจ่าย รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ตามมาตรฐานสากลและมาตรฐานในประเทศไทย

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้ากำลัง โครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง คุณลักษณะของโหลด โรงต้นกำลังไฟฟ้า การส่งพลังงานไฟฟ้า อิมพีแดนซ์ของสายส่ง ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดัน การปรับแต่งแรงดัน การสร้างสายส่งและสายจ่ายอุปกรณ์ ตามมาตรฐานในระบบไฟฟ้ากำลัง

Introduction to power systems; power system structure; Load characteristics; electric power plant; electric power transmission; impedance of transmission line; the relationship between current and voltage; pressure adjustment; construction of transmission line and equipment distribution line according to the standards in electric power system

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/ การวัดผล
1	ความรู้เบื้องต้นและโครงสร้างระบบไฟฟ้ากำลัง (Generation, Transmission, Distribution)	บรรยาย/อภิปรายภาพรวมระบบไฟฟ้า
2	โรงต้นกำลังไฟฟ้า (Power Plant) และคุณลักษณะของ โหลด (Load Characteristics)	บรรยาย/วิเคราะห์ Load Curve และ Diversity Factor
3-4	พารามิเตอร์ของสายส่ง: ความต้านทาน และความ เหนี่ยวนำ (Inductance)	บรรยาย/คำนวณ GMD, GMR ของ สายส่ง
5	พารามิเตอร์ของสายส่ง: ความจุไฟฟ้า (Capacitance)	บรรยาย/คำนวณค่าความจุไฟฟ้าใน สายส่ง 1 เฟส และ 3 เฟส
6-7	ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดันในสายส่งระยะสั้น ปานกลาง และยาว	บรรยาย/วิเคราะห์ทังจอร์สมมูล ( $\pi$ และ T model)
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9	การปรับแต่งแรงดันและการควบคุมกำลังไฟฟ้า (Voltage Regulation)	บรรยาย/วิเคราะห์การใช้ Tap Changer และ Capacitor Bank
10-11	การคำนวณทางกลและการสร้างสายส่ง (Mechanical Design of Overhead Lines)	บรรยาย/คำนวณระยะหย่อน (Sag) และแรงตึง (Tension)
12-13	อุปกรณ์ในระบบสายส่งและสายจ่าย (Insulators, Supports, Isolators)	บรรยาย/สื่อวิดีโอสาธิตอุปกรณ์หน้า งานจริง
14	มาตรฐานการติดตั้งและข้อกำหนดในระบบไฟฟ้ากำลัง (วสท./กฟภ./กฟน.)	บรรยาย/ศึกษาระเบียบและมาตรฐาน การติดตั้ง
15	ระบบจำหน่ายและการวางแผนโครงข่ายไฟฟ้า (Distribution Network Planning)	บรรยาย/สรุปบทเรียนและแนวโน้มใน อนาคต
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการส่งจ่ายและจำหน่ายกำลังไฟฟ้า

Stevenson, W. D. "Elements of Power System Analysis"

Gönen, T. "Electric Power Transmission System Engineering: Analysis and Design"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาเชิงเทคนิค

**การปรับปรุงการสอน:** นำภาพถ่ายหรือกรณีศึกษาจากการก่อสร้างสายส่งจริงในพื้นที่จังหวัดสกลนครมาประกอบการสอนเพื่อให้เห็นภาพมาตรฐานการทำงาน

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ TQF

รหัสวิชา: 66030307

ชื่อวิชา: นิวแมติกส์และไฮดรอลิก (Pneumatics and Hydraulics)

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-5) (บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030307 นิวแมติกส์และไฮดรอลิก (Pneumatics and Hydraulics)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐาน อุปกรณ์ และสัญลักษณ์มาตรฐานในระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิก สามารถคำนวณแรงที่เกิดขึ้นในระบบ และออกแบบวงจรควบคุมแบบต่างๆ รวมถึงวงจรดีเฟอเรนเชียล มีทักษะในการออกแบบและต่อวงจรควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกด้วยระบบไฟฟ้าและการควบคุมแบบลำดับ

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานของนิวแมติกส์ อุปกรณ์การทำงาน และชนิดของวาล์วควบคุมในระบบนิวแมติกส์ การกำหนดรหัส อุปกรณ์ ไดอะแกรมการทำงานของวงจร ชนิดของการควบคุม ระบบการควบคุม พื้นฐานในระบบนิวแมติกส์ หลักการทางฟิสิกส์ของระบบไฮดรอลิก อุปกรณ์การทำงานและชนิดของวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิก ฟังก์ชันของวงจรดีเฟอเรนเชียล การคำนวณแรงที่เกิดขึ้นในระบบไฮดรอลิก พื้นฐานการควบคุมระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกด้วยระบบไฟฟ้า การทำงานของโซลินอยด์วาล์วแบบต่างๆ วงจรพื้นฐานในระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า การควบคุมแบบลำดับ

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/ การวัดผล
1-2	พื้นฐานนิวแมติกส์ สัญลักษณ์มาตรฐาน และ การกำหนดรหัสอุปกรณ์	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานเรื่องสัญลักษณ์ ISO 1219
3-4	วาล์วควบคุมทิศทาง อัตราไหล และความ ดันในระบบนิวแมติกส์	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองต่อวงจร ควบคุมกระบอกสูบทางเดียว/สองทาง
5	ไดอะแกรมการทำงาน (Functional Diagram) และชนิดการควบคุม	บรรยาย/ฝึกเขียน Space-Time และ Space-Phase Diagram
6-7	หลักการฟิสิกส์ของไฮดรอลิก อุปกรณ์ และ การคำนวณแรง/ความเร็ว	บรรยาย/แบบฝึกหัดการคำนวณตามกฎ ของปาสกาล
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาทฤษฎีและการออกแบบ วงจรนิวแมติกส์พื้นฐาน
9-10	วงจรดิฟเฟอเรนเชียล (Differential Circuit) และวาล์วไฮดรอลิก	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานการวิเคราะห์ วงจรเพิ่มความเร็วไฮดรอลิก
11-12	พื้นฐานการควบคุมด้วยไฟฟ้า และการ ทำงานของโซลินอยด์วาล์ว	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองต่อวงจร Relay Control พื้นฐาน
13-14	วงจรนิวแมติกส์ไฟฟ้า (Electro- Pneumatics) และวงจรพื้นฐาน	ปฏิบัติ/ใบงานการควบคุมกระบอกสูบ ด้วยรีเลย์และสวิตช์
15	การควบคุมแบบลำดับ (Sequence Control) และการแก้ปัญหา Cascading	ปฏิบัติ/ทดลองออกแบบวงจรทำงาน ต่อเนื่องอัตโนมัติ (A+ B+ A- B-)
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบทฤษฎีและทักษะการออกแบบ/ ต่อวงจรไฟฟ้าควบคุม

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชานิวแมติกส์และไฮดรอลิก

ณรงค์ ตันชีวะวงศ์ "นิวแมติกส์อุตสาหกรรม" และ "ไฮดรอลิกอุตสาหกรรม"

Parr, A. "Hydraulics and Pneumatics: A Technician's and Engineer's Guide"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจต่อความพร้อมของชุดทดลองและทักษะที่ได้รับผ่านระบบออนไลน์

**การปรับปรุงการสอน:** บูรณาการการใช้ซอฟต์แวร์จำลองวงจร (เช่น FluidSIM) เพื่อให้นักศึกษาได้ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรก่อนปฏิบัติจริง

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบผลการเรียนรู้จากการต่อวงจรปฏิบัติ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพเทคโนโลยีอุตสาหกรรมตามเกณฑ์ TQF

รหัสวิชา: 66030308

ชื่อวิชา: การควบคุมและการป้องกันมอเตอร์ (Motor Control and Protection)

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-5) (บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030308 การควบคุมและการป้องกันมอเตอร์ (Motor Control and Protection)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์มาตรฐานทางไฟฟ้า (IEC, DIN, ANSI) และคุณสมบัติของอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์

สามารถคำนวณและเลือกขนาดสายไฟฟ้า รวมถึงอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ให้เหมาะสมกับภาระงาน

มีทักษะในการออกแบบและต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ ทั้งการเริ่มต้น การกลับทิศทาง การควบคุมความเร็ว และการลดกระแสขณะเริ่มต้นสำหรับมอเตอร์ DC และ AC

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

งานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC, DIN, ANSI การเลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกัน คอนแทกเตอร์ หลักการเริ่มต้นและการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส การต่อวงจรควบคุมการเริ่มต้น การควบคุมความเร็ว การควบคุมแบบเรียงลำดับ การกลับทิศทาง การหมุนด้วยวิธีต่างๆ และการลดกระแสขณะเริ่มต้น

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	สัญลักษณ์มาตรฐาน (IEC, DIN, ANSI) และพื้นฐานงานควบคุมมอเตอร์	บรรยาย/ใบงานการเปรียบเทียบสัญลักษณ์มาตรฐาน
2-3	การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ (Overload, Fuse, Breaker)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการคำนวณโหลดและการเลือกอุปกรณ์
4	คอนแทกเตอร์ (Contactor) และอุปกรณ์ช่วยในวงจรควบคุม	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานโครงสร้างและหลักการทํางาน
5-6	หลักการเริ่มเดินและการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองวงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ DC
7	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองวงจรเริ่มเดินมอเตอร์ Split-Phase
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาทฤษฎีและปฏิบัติการ สัปดาห์ที่ 1-7
9-10	การเริ่มเดินมอเตอร์ 3 เฟส และการลดกระแส (Star-Delta Starter)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองต่อวงจร Star-Delta
11	การกลับทิศทางการหมุน (Reversing Control) ด้วยวิธีต่างๆ	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานวงจรกลับทางหมุนแบบ Interlock
12-13	การควบคุมแบบเรียงลำดับ (Sequential Control)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานตามลำดับ
14	การควบคุมความเร็วมอเตอร์ AC (Variable Frequency Drive - VFD)	บรรยาย-ปฏิบัติ/สาธิตการตั้งค่า Inverter
15	สรุปเนื้อหาและความปลอดภัยในงานควบคุมมอเตอร์	บรรยาย-ปฏิบัติ/อภิปรายกลุ่ม/สรุปบทเรียน
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบทฤษฎีและทักษะการออกแบบ/ต่อวงจรควบคุม

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการควบคุมและการป้องกันมอเตอร์

มงคล ทองสงคราม "การควบคุมมอเตอร์"

Herman, S. L. "Electric Motor Control"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจต่อการสอนภาคปฏิบัติและความสมบูรณ์ของชุดทดลอง

**การปรับปรุงการสอน:** เพิ่มโจทย์การออกแบบวงจรควบคุมที่ซับซ้อนขึ้นเพื่อจำลองสถานการณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า (วสท.) และเกณฑ์ TQF มคอ.2

รหัสวิชา: 66030309

ชื่อวิชา: วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030309 วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกเลือก/บังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของสายอากาศ และรูปแบบการกระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายอากาศชนิดต่าง ๆ

เข้าใจคุณสมบัติเฉพาะตัวของสายอากาศและสายนำสัญญาณ รวมถึงพื้นฐานการออกแบบและสร้างสายอากาศเพื่อใช้งานจริง

มีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ เทคนิค และกรรมวิธีการติดตั้งสายอากาศตามหลักวิศวกรรมและความปลอดภัย

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

หลักการสายอากาศ รูปแบบการกระจายคลื่นจากสายอากาศชนิดต่างๆ คุณสมบัติเฉพาะตัวของสายอากาศและสายนำสัญญาณแบบต่าง ๆ พื้นฐานการออกแบบและสร้างสายอากาศในระบบการกระจายสัญญาณด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์ในการติดตั้งสายอากาศ เทคนิคและกรรมวิธีต่างๆ ในการติดตั้งสายอากาศ

Antenna principles; wave propagation patterns from different types of antennas; characteristics of different types of antennas and cables; basic design and construction of antennas in electromagnetic broadcasting systems; equipment for installing antennas; techniques and methods when installing the antenna

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำและหลักการของสายอากาศ (Antenna Principles)	บรรยาย/อภิปรายความสำคัญของสายอากาศในระบบสื่อสาร
2-3	รูปแบบการกระจายคลื่น (Radiation Patterns) และพารามิเตอร์ของสายอากาศ	บรรยาย/วิเคราะห์ Gain, Directivity และ Polarization
4	คุณสมบัติของสายนำสัญญาณ (Transmission Lines) และขั้วต่อแบบต่าง ๆ	บรรยาย/คำนวณค่า Impedance Matching และ Loss ในสาย
5-6	สายอากาศชนิดพื้นฐาน (Dipole, Monopole, Loop Antennas)	บรรยาย/วิเคราะห์คุณลักษณะและการประยุกต์ใช้งาน
7	สายอากาศแบบแถวลำดับ (Antenna Arrays)	บรรยาย/ศึกษาการเพิ่มทิศทางและความเข้มของสัญญาณ
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาที่เรียนในสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	พื้นฐานการออกแบบและสร้างสายอากาศในระบบกระจายสัญญาณ	บรรยาย/ใบงานออกแบบสายอากาศย่านความถี่ VHF/UHF
11	สายอากาศแบบแผ่นราบ (Microstrip) และสายอากาศความถี่สูง	บรรยาย/เทคโนโลยีสายอากาศในอุปกรณ์เคลื่อนที่สมัยใหม่
12	อุปกรณ์ในการติดตั้งสายอากาศและโครงสร้างเสาอากาศ	บรรยาย/แนะนำอุปกรณ์ยึดจับ (Mounting) และระบบกราวด์
13-14	เทคนิคและกรรมวิธีในการติดตั้งสายอากาศตามหลักวิศวกรรม	บรรยาย/สาธิตการใช้เครื่องมือวัด SWR และการปรับแต่งสายอากาศ
15	มาตรฐานความปลอดภัยในการติดตั้งและการบำรุงรักษา	บรรยาย/กรณีศึกษาการติดตั้งบนอาคารและพื้นที่สูง
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมทั้งรายวิชา

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิศวกรรมสายอากาศ

Balanis, C. A. "Antenna Theory: Analysis and Design"

สุรพล เสนารัตน์ "วิศวกรรมสายอากาศ"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อวัดระดับความเข้าใจในการออกแบบและการนำไปใช้งาน

**การปรับปรุงการสอน:** เพิ่มสื่อการสอนแบบ 3D เพื่อจำลองรูปแบบการกระจายคลื่น (Radiation Pattern) ให้เห็นภาพชัดเจนขึ้น

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ TQF โดยเน้นทักษะการคำนวณและการเลือกใช้เทคนิคการติดตั้งที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล

รหัสวิชา: 66030310

ชื่อวิชา: วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-5) (บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030310 วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกเลือก/บังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประวัติและวิวัฒนาการของวิทยาการหุ่นยนต์ในปัจจุบัน

สามารถอธิบายองค์ประกอบพื้นฐานของหุ่นยนต์ ได้แก่ โครงสร้าง กลไก เซ็นเซอร์ อุปกรณ์ขับเคลื่อน และระบบควบคุมระดับล่าง

มีทักษะในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ และสามารถประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ในด้านต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

บทนำเกี่ยวกับวิทยาการหุ่นยนต์ในปัจจุบัน พื้นฐานองค์ประกอบของหุ่นยนต์ อันได้แก่ โครงสร้าง กลไก อุปกรณ์ตรวจจับ การควบคุมระดับล่าง อุปกรณ์ขับเคลื่อน การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การเรียนรู้ผ่านทางตัวอย่างและการทดลองปฏิบัติ การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในด้านต่าง ๆ

Introduction to current robotics; fundamentals of robot components consisted of structures, mechanisms, sensors, lower level control, actuator, introductory programming, learning through examples, practical trial, and the application of robots in various fields

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำสู่วิทยาการหุ่นยนต์ และหุ่นยนต์ในอุตสาหกรรมปัจจุบัน	บรรยาย/อภิปรายประเภทและนิยามของหุ่นยนต์
2-3	โครงสร้างและกลไกของหุ่นยนต์ (Structures & Mechanisms)	บรรยาย-ปฏิบัติ/วิเคราะห์ฟังก์ชันการเคลื่อนที่และข้อต่อ
4-5	อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensors) สำหรับหุ่นยนต์	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์วัดระยะและทิศทาง
6-7	อุปกรณ์ขับเคลื่อน (Actuators) และการควบคุมระดับล่าง	บรรยาย - ปฏิบัติ / ทดลองควบคุม DC/Servo/Stepper Motor
8	สอบกลางภาค	ทดสอบเนื้อหาทฤษฎีและองค์ประกอบฮาร์ดแวร์
9-10	การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น	ปฏิบัติ/ฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมการเคลื่อนที่พื้นฐาน
11-12	การเรียนรู้ผ่านตัวอย่าง (Learning through Examples)	ปฏิบัติ/ทดลองจำลองการทำงานหุ่นยนต์ผ่านซอฟต์แวร์
13	การทดลองปฏิบัติ: การเคลื่อนที่และการหลบหลีกสิ่งกีดขวาง	ปฏิบัติ/ใบงานการรับค่าเซ็นเซอร์เพื่อประมวลผล การเคลื่อนที่
14	การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในด้านเกษตรกรรมและบริการ	บรรยาย-ปฏิบัติ/ศึกษาดูงานหรือกรณีศึกษา หุ่นยนต์แขนกล
15	โครงการประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ขนาดเล็กและสรุปบทเรียน	นำเสนอโครงการวิชาการ/สรุปผลการเรียนรู้ CLOs
16	สอบปลายภาค	ทดสอบทฤษฎีและทักษะการออกแบบระบบ หุ่นยนต์

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์

Niku, S. B. "Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications"

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) "พื้นฐานวิศวกรรมหุ่นยนต์"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์เพื่อวัดทักษะปฏิบัติและความเข้าใจในองค์ประกอบหุ่นยนต์

**การปรับปรุงการสอน:** บูรณาการการเรียนการสอนแบบ Active Learning โดยใช้ชุดคิทหุ่นยนต์เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพการทำงานจริงของ Lower level control

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ TQF โดยเน้นความสามารถในการบูรณาการความรู้ด้านไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และการเขียนโปรแกรมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030311

ชื่อวิชา: การติดตั้งไฟฟ้าภายในและภายนอกอาคาร (Interior and Exterior Electrical Installations)

จำนวนหน่วยกิต: 3(1-4-4) (บรรยาย 1 ชม. ปฏิบัติ 4 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 4 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030311 การติดตั้งไฟฟ้าภายในและภายนอกอาคาร
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(1-4-4)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 และโรงฝึกงานไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติและการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร โรงงาน และภายนอกอาคารตามมาตรฐาน วสท.

สามารถคำนวณและเลือกขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และวัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับโหลดไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

มีทักษะในการปฏิบัติงานติดตั้งเดินสายไฟฟ้าด้วยวิธีต่าง ๆ การต่อลงดิน การติดตั้งหม้อแปลง และการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร โรงงานอุตสาหกรรม การติดตั้งภายนอกอาคาร คุณสมบัติและการใช้งานของอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ให้เหมาะสม จากการคำนวณและตาราง การติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย โหลดเซ็นเตอร์งานติดตั้งท่อร้อยสาย รางเดินสาย ตรวจสอบ แก้ไขบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในอาคารและในโรงงาน การต่อลงดิน การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงาน

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ (15 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (60 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ (60 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/ การวัดผล
1	ความปลอดภัยและมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้า (วสท. และ กฟภ.)	บรรยาย-สาธิต/การใช้ PPE และเครื่องมือ ช่างไฟฟ้า
2-3	การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันตาม ตารางมาตรฐาน	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการใช้ตารางเลือกสาย และเบรกเกอร์
4-5	ทักษะการเดินสายไฟฟ้าด้วยเข็มขัดรัดสาย (VAF) และ อุปกรณ์พื้นฐาน	ปฏิบัติ/ใบงานการเดินสายบนแผงไม้และ การเข้าหัวสาย
6-7	การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit) และราง เดินสาย (Wireway)	ปฏิบัติ/ฝึกตัดท่อ EMT/PVC และการ ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ
8	<b>สอบกลางภาค</b>	ทดสอบทฤษฎีและทักษะการคำนวณ/ การเดินสายพื้นฐาน
9-10	การติดตั้งโหลดเซ็นเตอร์ (Load Center) และแผง จ่ายไฟ (DB)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการจัดสมดุลเฟสและ การเข้าสายในแผง
11	ระบบการต่อลงดิน (Grounding System) และหลัก ดิน	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองวัดค่าความ ต้านทานหลักดิน
12	การติดตั้งภายนอกอาคารและหม้อแปลงไฟฟ้าเบื้องต้น	บรรยาย-สาธิต/ศึกษาโครงสร้างการติดตั้ง บนเสาไฟฟ้า
13	การตรวจซ่อม แก้ไข และบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า (Preventive Maintenance)	ปฏิบัติ/ฝึกการใช้เครื่องมือวัดเพื่อหา จุดบกพร่องในระบบ
14	เทคนิคการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้า	บรรยาย-ปฏิบัติ/วิเคราะห์การใช้พาวเวอร์ แฟคเตอร์ (PF)
15	โครงการติดตั้งไฟฟ้าจำลองและการบริหารจัดการงาน ช่าง	ปฏิบัติ/ประเมินผลชิ้นงานรวม/สรุป บทเรียน
16	<b>สอบปลายภาค</b>	ทดสอบทฤษฎีรวมและทักษะปฏิบัติการ ติดตั้งเชิงวิศวกรรม

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.) ฉบับล่าสุด  
ธนบูรณ์ ศศิภานุเดช "การติดตั้งไฟฟ้าในและนอกอาคาร"  
เอกสารประกอบการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้าฯ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจต่อทักษะที่ได้รับและความสอดคล้องของเครื่องมือปฏิบัติการ

**การปรับปรุงการสอน:** เน้นการฝึกปฏิบัติแบบสถานการณ์จำลอง (Simulated Situations) โดยอ้างอิงจากแบบแปลนอาคารจริง

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบผลการเรียนรู้จากการตรวจชิ้นงานปฏิบัติ เพื่อให้มั่นใจว่านักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้ตามมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าสากลและ TQF มคอ.2

รหัสวิชา: 66030401

ชื่อวิชา: การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030401 การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการออกแบบระบบไฟฟ้า (วสท.) และข้อกำหนดของการไฟฟ้า สามารถคำนวณและกำหนดขนาดสายประธาน สายป้อน วงจรย่อย และอุปกรณ์ป้องกันให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

มีทักษะในการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์ และโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงการคำนวณเพื่อปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์และการประหยัดพลังงาน

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

มาตรฐานการออกแบบระบบไฟฟ้า การกำหนดขนาดสายประธานไฟฟ้า สายป้อนและวงจรย่อย การออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับบ้านพักอาศัย อาคารพาณิชย์และโรงงานอุตสาหกรรม เทคนิคการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ ระบบการต่อลงดิน วิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้า (Electrical system design standards, determining the size of the main power cable, feeder lines and subcircuits;

electrical design for residential homes; commercial and industrial buildings; power factor improvement techniques, grounding system, saving electricity)

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	มาตรฐานการออกแบบระบบไฟฟ้าและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า (วสท.)	บรรยาย/อภิปรายข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
2-3	การคำนวณโหลดและการกำหนดขนาดวงจรย่อยและสายป้อน	บรรยาย/ฝึกการใช้ตารางกระแสและตัวคูณลดต่างๆ
4	การกำหนดขนาดสายประธาน (Main) และเครื่องป้องกันกระแสเกิน	บรรยาย/แบบฝึกหัดการคำนวณขนาดเมนเบรกเกอร์
5-6	การออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับบ้านพักอาศัยและอาคารขนาดเล็ก	บรรยาย/ใบงานการเขียนแบบแปลนไฟฟ้าเบื้องต้น
7	ระบบการต่อลงดิน (Grounding System) สำหรับอาคารชนิดต่าง ๆ	บรรยาย/วิเคราะห์มาตรฐานการติดตั้งสายดินและหลักดิน
8	สอบกลางภาค	ทดสอบความรู้เรื่องมาตรฐานและการคำนวณโหลดพื้นฐาน
9-10	การออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารพาณิชย์และอาคารสูง	บรรยาย/วิเคราะห์การเลือกใช้หม้อแปลงและระบบ Busduct
11-12	การออกแบบระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมและมอเตอร์	บรรยาย/คำนวณโหลดมอเตอร์และวงจรควบคุมอุตสาหกรรม
13	เทคนิคการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power Factor Improvement)	บรรยาย/คำนวณการเลือกขนาด Capacitor Bank
14	วิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าอาคารและอุตสาหกรรม	บรรยาย/วิเคราะห์การจัดการพลังงานและ Demand Control
15	การจัดทำรายงานการออกแบบและแบบแปลนไฟฟ้าสมบูรณ์	บรรยาย/นำเสนอผลงานการออกแบบโครงการจำลอง

16	สอบปลายภาค	ทดสอบเนื้อหาครอบคลุมการออกแบบทุกระดับอาคาร
----	------------	--

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.) ฉบับล่าสุด

ศัพทศัพท์ วิวราวงค์ "การออกแบบระบบไฟฟ้า"

สรวิทย์ ชมปรีดา "การออกแบบระบบไฟฟ้า"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินผ่านระบบออนไลน์ โดยเน้นความสอดคล้องของโจทย์การคำนวณกับงานวิศวกรรมจริง

**การปรับปรุงการสอน:** นำซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบ (เช่น AutoCAD หรือ Dialux) มาบูรณาการเพื่อให้ผลการออกแบบมีความเป็นมืออาชีพ

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบผลการเรียนรู้จากการทำโปรเจกต์ออกแบบระบบไฟฟ้า เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าตามเกณฑ์ TQF และ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030402

ชื่อวิชา: วิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่าง (Illumination Engineering)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030402 วิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่าง (Illumination Engineering)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกเลือก/บังคับ ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหน่วยวัด ศัพท์เฉพาะทางแสง และกลไกการมองเห็นของมนุษย์ สามารถจำแนกประเภทของหลอดไฟฟ้า ดวงโคม และเลือกใช้งานให้สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อม มีทักษะในการออกแบบแสงสว่างทั้งภายในและภายนอกอาคาร โดยคำนึงถึงความสวยงาม มาตรฐาน ความสว่าง และการอนุรักษ์พลังงาน

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

หน่วยและคำศัพท์เฉพาะของแสง ตาและการมองเห็นและการจำแนกสี หลอดไฟฟ้า ดวงโคม แสงสว่าง ภายในอาคารและสภาวะแวดล้อม เทคนิคการออกแบบแสงสว่างภายในอาคารและสภาวะแวดล้อม แสงสว่าง และการอนุรักษ์พลังงาน การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร (Units and terminology of light; eye, vision, and luminaire color classification; indoor lighting and environment; techniques for designing lighting in buildings and environments; lighting and energy conservation exterior lighting design)

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	หน่วยและคำศัพท์เฉพาะทางแสง (Luminous Flux, Intensity, Illuminance)	บรรยาย/ฝึกการแปลงหน่วยวัดแสง
2	ตาและการมองเห็น (The Eye and Vision) และ สรีรวิทยาของการมองเห็น	บรรยาย/วิเคราะห์ผลของแสงต่อการ ทำงานของดวงตา
3	การจำแนกสี (Color Classification) อุดมทฤษฎี และ ดัชนีความถูกต้องของสี	บรรยาย/ใบงานเรื่องการเลือกอุดมทฤษฎีให้ เหมาะกับพื้นที่
4-5	ประเภทของหลอดไฟฟ้า (Lamp Types) และดวงโคม (Luminaires)	บรรยาย/เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ หลอดชนิดต่าง ๆ
6-7	พื้นฐานการออกแบบแสงสว่างภายในอาคาร (Indoor Lighting)	บรรยาย/คำนวณความสว่างด้วยวิธี Lumen Method
8	สอบกลางภาค	ทดสอบเนื้อหาทฤษฎีและพารามิเตอร์ทาง แสง
9-10	เทคนิคการออกแบบแสงสว่างและสภาวะแวดล้อม (Lighting Techniques)	บรรยาย/วิเคราะห์แสงสว่างส่องตรง ส่อง อ้อม และแสงตกแต่ง
11-12	การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร (Exterior Lighting) และไฟถนน	บรรยาย/ศึกษามาตรฐานความสว่าง ภายนอกอาคาร
13-14	แสงสว่างและการอนุรักษ์พลังงาน (Lighting and Energy Conservation)	บรรยาย/คำนวณค่า LPD (Lighting Power Density)
15	การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบแสงสว่างและ สรุปทฤษฎี	บรรยาย/สาธิตโปรแกรม Dialux หรือ ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง
16	สอบปลาย	ทดสอบทฤษฎีการออกแบบรวมและการ อนุรักษ์พลังงาน

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

มาตรฐานแสงสว่างภายในอาคารและที่ทำงาน (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย)

จรรยา พรหมพินิจ "วิศวกรรมไฟฟ้าแสงสว่าง"

Pritchards, D. C. "Lighting"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความเข้าใจในเทคนิคการออกแบบที่นำไปใช้ได้จริงในงานอาชีพ

**การปรับปรุงการสอน:** พัฒนาสื่อการสอนที่จำลองภาพเสมือนจริงของแสงสว่างในพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นผลลัพธ์ของการออกแบบที่ชัดเจน

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์

TQF

รหัสวิชา: 66030403

ชื่อวิชา: วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy Engineering)

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-5) (บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030403 วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy Engineering)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกเลือก/บังคับ ในหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 และศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทน มหาวิทยาลัย ราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ รอยต่อพี-เอ็น และหลักการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นพลังงานไฟฟ้า

สามารถคำนวณและหาขนาดของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ (Sizing) ทั้งในด้านเทคนิคและวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

มีทักษะในการออกแบบ ติดตั้ง และประยุกต์ใช้งานระบบเซลล์แสงอาทิตย์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

หลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน ทฤษฎีเบื้องต้นของสารกึ่งตัวนำและรอยต่อพี-เอ็น ทฤษฎีเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ วัสดุและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ภายใต้บรรยากาศโลก การหาขนาดและการคำนวณระบบเซลล์แสงอาทิตย์ด้านเทคนิคและด้านเศรษฐศาสตร์ การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ และการออกแบบระบบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งาน

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์และหลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน	บรรยาย/อภิปรายประเภทของพลังงานทดแทน
2-3	ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ รอยต่อพี-เอ็น และโครงสร้างเซลล์แสงอาทิตย์	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานเรื่องคุณลักษณะทางไฟฟ้าของเซลล์
4	อุปกรณ์ วัสดุ และเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ (Mono, Poly, Thin Film)	บรรยาย/เปรียบเทียบประสิทธิภาพวัสดุแต่ละชนิด
5	การแผ่รังสีของดวงอาทิตย์และการใช้งานภายใต้บรรยากาศโลก	บรรยาย/คำนวณค่าความเข้มแสงและความร้อนที่มีผลต่อระบบ
6-7	อุปกรณ์ประกอบระบบ (Inverter, Controller, Battery, Mounting)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบระบบ
8	สอบกลางภาค	ทดสอบทฤษฎีพื้นฐานและการวิเคราะห์อุปกรณ์
9-10	การคำนวณหาขนาดระบบ (Sizing Calculation) ด้านเทคนิค	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการคำนวณโหลดและการหาจำนวนแผง
11	การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ (Payback Period, NPV, IRR)	บรรยาย/แบบฝึกหัดคำนวณจุดคุ้มทุนและการลงทุนระบบ
12-13	การออกแบบและติดตั้งระบบ On-grid, Off-grid และ Hybrid	ปฏิบัติ/ฝึกเขียนแบบ Single Line Diagram และการติดตั้งจริง
14	การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ในงานเกษตรและอุตสาหกรรม	ปฏิบัติ/กรณีศึกษา solar pumping และการจัดการพลังงาน
15	มาตรฐานการติดตั้งและความปลอดภัยในงานวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์	บรรยาย/สรุปบทเรียนและนำเสนอโครงการประยุกต์
16	สอบปลายภาค	ทดสอบทฤษฎีและการออกแบบระบบเชิงวิศวกรรม

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาวิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์

วินัส จันทรร "เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์"

Wenham, S. R., et al. "Applied Photovoltaics"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความเข้าใจในการออกแบบระบบที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงในท้องถิ่น

**การปรับปรุงการสอน:** บูรณาการการเรียนรู้ผ่านศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทนของมหาวิทยาลัยเพื่อให้ผู้เรียนเห็นการทำงานจริง

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ TQF โดยเน้นทักษะการคำนวณ sizing และมาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าสอดคล้องกับ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030404

ชื่อวิชา: โรงจักรและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030404 โรงจักรและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plants and Substations)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการการทำงานของโรงไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ รวมถึงแหล่งพลังงานทดแทน สามารถวิเคราะห์เส้นโค้งโหลด (Load Curve) และหลักการจ่ายโหลดอย่างประหยัด (Economic Dispatch)

เข้าใจโครงสร้าง อุปกรณ์ การวางผัง และระบบป้องกันต่าง ๆ ภายในสถานีไฟฟ้าย่อย รวมถึงระบบอัตโนมัติสมัยใหม่

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

เส้นโค้งโหลด โรงจักรไฟฟ้าดีเซล โรงจักรไฟฟ้าพลังไอน้ำ โรงจักรไฟฟ้ากังหันแก๊ส โรงจักรไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม โรงจักรไฟฟ้าพลังน้ำ โรงจักรพลังนิวเคลียร์ แหล่งพลังงานทดแทน การจ่ายโหลดอย่างประหยัด ประเภทของสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์สถานีไฟฟ้าย่อย การวางผังสถานีไฟฟ้าย่อย การทำงานอัตโนมัติของสถานีไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสถานีไฟฟ้าย่อย ระบบการต่อลงดิน

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/ การวัดผล
1	เส้นโค้งโหลด (Load Curve) และตัวแปรทางสถิติของระบบไฟฟ้า	บรรยาย/ฝึกเขียนและวิเคราะห์ Daily Load Curve
2-3	โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Steam, Gas Turbine, Combined Cycle)	บรรยาย/เปรียบเทียบวงจรความร้อนและประสิทธิภาพ
4	โรงไฟฟ้าดีเซลและโรงไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Power Plant)	บรรยาย/วิเคราะห์ส่วนประกอบและแผนผังโรงไฟฟ้า
5	โรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์และแหล่งพลังงานทดแทน (Renewable Energy)	บรรยาย/อภิปรายข้อดี-ข้อเสียและผลกระทบสิ่งแวดล้อม
6-7	การจ่ายโหลดอย่างประหยัด (Economic Dispatch)	บรรยาย/คำนวณการจัดสรรกำลังผลิตเพื่อให้ต้นทุนต่ำสุด
8	สอบกลางภาค	ทดสอบเนื้อหาโรงไฟฟ้าและการวิเคราะห์โหลด
9	ประเภทและบทบาทของสถานีไฟฟ้าย่อย (Types of Substations)	บรรยาย/แบ่งประเภทตามระดับแรงดันและการใช้งาน
10-11	อุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าย่อย (Switchgear, CB, CT, PT, Disconnecting Switch)	บรรยาย/สื่อวิดีโอสาธิตการทำงานของอุปกรณ์แรงสูง
12	การวางผังสถานีไฟฟ้าย่อย (Substation Layout & Bus Arrangement)	บรรยาย/ใบงานการเขียนแบบ Single Bus, Double Bus
13	ระบบอัตโนมัติในสถานีไฟฟ้าย่อย (Substation Automation) และ SCADA	บรรยาย/ศึกษามาตรฐาน IEC 61850 เบื้องต้น
14	การป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection) และระบบสายดินในสถานีฯ	บรรยาย/คำนวณพื้นที่ป้องกันและออกแบบ Ground Grid
15	การศึกษาดูงานหรือกรณีศึกษาโรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าในพื้นที่	สัมมนาหัวข้อย่อย/สรุปผลการเรียนรู้รายวิชา
16	สอบปลายภาค	ทดสอบเนื้อหาสถานีไฟฟ้าและระบบป้องกันรวม

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาโรงจักรและสถานีไฟฟ้าย่อย

มงคล ทองสงคราม "โรงไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้าย่อย"

El-Wakil, M. M. "Powerplant Technology"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความเข้าใจในเทคโนโลยีโรงไฟฟ้าสมัยใหม่ผ่านระบบออนไลน์

**การปรับปรุงการสอน:** นำข้อมูลจริงจากสถานีไฟฟ้าในเขตจังหวัดสกลนครมาประกอบตัวอย่างการสอน เพื่อให้เห็นสภาพหน้างานจริง

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับมาตรฐานวิศวกรรมไฟฟ้าตามเกณฑ์ TQF และ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030405

ชื่อวิชา: การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030405 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(3-0-6)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ตรวจจับ และอุปกรณ์ป้องกันในทางปฏิบัติ

สามารถวิเคราะห์และกำหนดค่าการป้องกันกระแสเกิน ความผิดพลาดลงดิน และการป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล

เข้าใจหลักการป้องกันอุปกรณ์สำคัญในระบบไฟฟ้า เช่น สายส่ง มอเตอร์ หม้อแปลง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และบัสบาร์ รวมถึงการทำงานของรีเลย์ระบบดิจิทัล

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังในทางปฏิบัติ การวัดหม้อแปลงและตัวตรวจจับ อุปกรณ์ป้องกันและระบบการป้องกัน การป้องกันกระแสเกินและความผิดพลาดลงดิน การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล การป้องกันสายส่งด้วยรีเลย์ระยะทาง การป้องกันสายส่งด้วยฟูลสตรีเลย์ การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันในเขตของบัส อุปกรณ์ป้องกันเบื้องต้นแบบดิจิทัล (Fundamental of protection practices; instrument transformer and transducers; protection devices and protection systems; overcurrent and earth fault protection; differential protection;

transmission line protection by distance relaying; transmission line protection by pilot relaying; motor protection; transformer protection; generator protection; bus zone protection; introduction to digital protection devices)

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	พื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังและปรัชญาการป้องกัน	บรรยาย/วิเคราะห์เขตการป้องกัน (Protection Zones)
2	หม้อแปลงสำหรับเครื่องวัด (CT, PT) และตัวตรวจจับ (Transducers)	บรรยาย/คำนวณภาระ (Burden) และความผิดพลาดของ CT
3-4	การป้องกันกระแสเกิน (Overcurrent) และความผิดพลาดลงดิน (Earth Fault)	บรรยาย/ฝึกการตั้งค่ารีเลย์ (Relay Setting & Coordination)
5	การป้องกันแบบดิฟเฟอเรนเชียล (Differential Protection)	บรรยาย/วิเคราะห์กระแสหมุนเวียนและรีเลย์แบบเปอร์เซ็นต์
6-7	การป้องกันสายส่ง: รีเลย์ระยะทาง และฟลोटตรีเลย์	บรรยาย/วิเคราะห์คุณลักษณะบน R-X Diagram
8	สอบกลางภาค	ทดสอบเนื้อหาสัปดาห์ที่ 1-7
9-10	การป้องกันหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer Protection)	บรรยาย/วิเคราะห์ปัญหา Inrush Current และ Gas Relay
11	การป้องกันมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor Protection)	บรรยาย/วิเคราะห์สภาวะโหลดเกินและสตาร์ทตัวไม่ออก
12	การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Protection)	บรรยาย/ศึกษาการป้องกัน Loss of Field และ Unbalance
13	การป้องกันในเขตของบัส (Bus Zone Protection)	บรรยาย/วิเคราะห์โครงสร้าง Busbar Protection ชนิดต่าง ๆ
14	อุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล (Digital/Numerical Protection)	บรรยาย/ศึกษาข้อดีและการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล
15	กรณีศึกษาเหตุการณ์ความผิดปกติในระบบไฟฟ้าและการวิเคราะห์	สัมมนากลุ่ม/สรุปผลการเรียนรู้รายวิชา
16	สอบปลายภาค	ทดสอบทฤษฎีและการออกแบบระบบป้องกันรวม

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง

ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์ "การป้องกันระบบไฟฟ้า"

Anderson, P. M. "Power System Protection"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความเข้าใจในหลักการตั้งค่ารีเลย์ที่นำไปใช้ในโรงงานหรือสถานีไฟฟ้าได้จริง

**การปรับปรุงการสอน:** นำซอฟต์แวร์จำลองระบบไฟฟ้า (เช่น ETAP หรือ PSS/E) มาช่วยแสดงพฤติกรรมการทำงานของรีเลย์

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อสอบกับเกณฑ์วิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าตามเกณฑ์ TQF มคอ.2

รหัสวิชา: 66030406

ชื่อวิชา: เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้งาน (Solar Cell and Applications)

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-5) (บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030406 เซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้งาน
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเอกเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 และศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีสารกึ่งตัวนำและหลักการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า

สามารถคำนวณหาขนาด (Sizing) ของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ให้เหมาะสมกับความต้องการทั้งในด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์

มีทักษะในการออกแบบ ติดตั้ง และเลือกใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อการประยุกต์ใช้งานจริงในพื้นที่และชุมชน

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

หลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน ทฤษฎีเบื้องต้นของสารกึ่งตัวนำและรอยต่อพี-เอ็น ทฤษฎีเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์ วัสดุและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ภายใต้บรรยากาศโลก การหาขนาดและการคำนวณระบบเซลล์แสงอาทิตย์ด้านเทคนิคและด้านเศรษฐศาสตร์ การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ และการออกแบบระบบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งาน

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	บทนำสู่เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์และหลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน	บรรยาย/อภิปรายความสำคัญของพลังงานสะอาด
2-3	ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ รอยต่อพี-เอ็น และคุณลักษณะของเซลล์แสงอาทิตย์	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานการวัด I-V Curve ของแผงโซลาร์
4	เทคโนโลยีวัสดุ อุปกรณ์ และนวัตกรรมเซลล์แสงอาทิตย์รุ่นใหม่	บรรยาย/ศึกษาตัวอย่างแผงชนิดต่างๆ (Mono, Poly, Bifacial)
5	ปัจจัยด้านบรรยากาศโลกและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการผลิตไฟฟ้า	บรรยาย/วิเคราะห์ผลของฝุ่น เงาน และอุณหภูมิในสกลนคร
6-7	อุปกรณ์ประกอบระบบ (Inverter, Controller, Battery, Protection)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการเลือกฟักต์อุปกรณ์ประกอบระบบ
8	สอบกลางภาค	ทดสอบทฤษฎีและการวิเคราะห์คุณลักษณะของอุปกรณ์
9-10	การคำนวณหาขนาดระบบ (Sizing Calculation) เชิงเทคนิค	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกคำนวณระบบ Off-grid และ Hybrid
11	การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ (LCOE, ROI, Payback Period)	บรรยาย/ฝึกการคำนวณความคุ้มค่าและการประเมินโครงการ
12-13	การออกแบบระบบ PV สำหรับบ้านพักอาศัยและการเกษตร	ปฏิบัติ/ฝึกเขียนแบบการติดตั้งและการต่อวงจร (Wiring)
14	มาตรฐานและกรรมวิธีการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่ปลอดภัย	บรรยาย-ปฏิบัติ/สาธิตการติดตั้งแผงบนหลังคาและบนดิน
15	การประยุกต์ใช้งานในชุมชน (Solar Pumping / Street Light)	ปฏิบัติ/สรุปโครงการวิชาการและการนำเสนอผลงาน
16	สอบปลายภาค	ทดสอบทฤษฎีรวมและการออกแบบประยุกต์ใช้งาน

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้งาน

วินัส จันทรร "เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์"

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (DEDE) "คู่มือการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความเข้าใจในทักษะการออกแบบและติดตั้งที่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่จริง

**การปรับปรุงการสอน:** บูรณาการหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุมชนในสกลนคร เช่น ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มความตระหนักในการประยุกต์ใช้ในท้องถิ่น

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ TQF โดยเน้นความถูกต้องทางเทคนิคและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์สอดคล้องกับ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030603

ชื่อวิชา: เครื่องมือวัดและการควบคุมทางอุตสาหกรรม (Industrial Instrumentation and Control)

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-5) (บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030603 เครื่องมือวัดและการควบคุมทางอุตสาหกรรม
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 และห้องปฏิบัติการเครื่องมือวัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการวัดเบื้องต้น สัญลักษณ์มาตรฐาน (P&ID) และคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

สามารถอธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่ใช้วัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในกระบวนการผลิตได้

มีทักษะในการใช้งานเครื่องมือวัด และการแปลงสัญญาณจากทรานสดิวเซอร์ให้เป็นสัญญาณมาตรฐานอุตสาหกรรม

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

การวัดเบื้องต้น สัญลักษณ์และคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ โครงสร้างและคุณสมบัติของเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม การวัดความดัน วัดการไหล วัดระดับ วัดอุณหภูมิและการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และอื่น ๆ ตัวตรวจจับสนัย การแปลงสัญญาณจากเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์เป็นสัญญาณมาตรฐาน (Preliminary measurements symbols and characteristics of various measuring instruments; structure and properties of industrial sensors and transducers; pressure measurement; flow measurement; level measurement; temperature measurement

and pH measurement; etc.; proximity detector; converting signals from sensors and transducers into standard signals)

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	พื้นฐานการวัดอุตสาหกรรม สัญลักษณ์ P&ID และมาตรฐานเครื่องมือวัด	บรรยาย/ใบงานเรื่องการอ่านแบบสัญลักษณ์สากล (ISA)
2	คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัด (Accuracy, Precision, Span, Hysteresis)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน
3-4	การวัดความดัน (Pressure) และการวัดระดับ	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองใช้ Bourdon Tube และ DPT
5-6	การวัดการไหล (Flow) และเครื่องมือวัดอัตราไหลชนิดต่าง ๆ	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองใช้ Orifice และ Magnetic Flow Meter
7	การวัดอุณหภูมิ (Temperature) และการวัดค่า pH	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองใช้งาน RTD, Thermocouple และ pH Probe
8	สอบกลางภาค	ทดสอบทฤษฎีพารามิเตอร์การวัดและสัญลักษณ์
9-10	เซ็นเซอร์ตรวจจับระยะใกล้ (Proximity Detectors) และเซ็นเซอร์แสง	ปฏิบัติ/ใบงานการใช้งาน Inductive, Capacitive และ Photoelectric
11-12	ทรานสดิวเซอร์และการแปลงสัญญาณ (Signal Conversion)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ฝึกต่อวงจร Bridge และ Signal Conditioner
13	สัญญาณมาตรฐานอุตสาหกรรม (Current Loop 4-20 mA และ Voltage 1-5 V)	ปฏิบัติ/ทดลองวัดและส่งสัญญาณระยะไกลด้วยสัญญาณกระแส
14	การปรับเทียบเครื่องมือวัดเบื้องต้น (Calibration Basic)	ปฏิบัติ/ฝึกใช้ Calibrator เพื่อปรับตั้งค่า Zero และ Span
15	ระบบการควบคุมเบื้องต้นและการบูรณาการเครื่องมือวัด	บรรยาย-ปฏิบัติ/กรณีศึกษาการใช้เซ็นเซอร์ในระบบอัตโนมัติ
16	สอบปลายภาค	ทดสอบทฤษฎีรวมและการเลือกใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องมือวัดและการควบคุมทางอุตสาหกรรม

วิชัช นามจันทร์ตัน "เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้งาน"

Dunn, W. C. "Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control"

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ปฏิบัติการและความเข้าใจในหลักการแปลงสัญญาณมาตรฐาน

**การปรับปรุงการสอน:** พัฒนาใบงานโดยใช้โจทย์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมในท้องถิ่น เช่น ระบบวัดระดับในถังเก็บ หรือการวัดอุณหภูมิในกระบวนการแปรรูปเกษตร

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ TQF โดยเน้นความแม่นยำในการเลือกใช้เซ็นเซอร์และการประมวลผลสัญญาณสอดคล้องกับ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030604

ชื่อวิชา: การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบวัดคุม (Microprocessor Applications in Instrumentation and Control)

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-5) (บรรยาย 2 ชม. ปฏิบัติ 2 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030604 การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบวัดคุม
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาเลือก ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	..... (หรือตามที่หลักสูตรกำหนด)
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการออกแบบวงจรและการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์

สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง (เช่น C/C++, MicroPython) เพื่อควบคุมอุปกรณ์ในระบบวัดคุมได้

มีทักษะในการจำลองการทำงานด้วยซอฟต์แวร์ และสร้างชิ้นงานประยุกต์ใช้งานในด้านการวัดและควบคุมจริง

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

3.1 คำอธิบายรายวิชา

หลักการการออกแบบวงจรด้วยไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อประยุกต์ใช้งาน การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง การจำลองการทำงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และปฏิบัติการประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ในด้านต่าง ๆ (Principles of microprocessor and microcontroller circuit design for applications, programming in a high-level language computer

program simulation; practical applications of microprocessor and microcontrollers in various fields)

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคทฤษฎี (บรรยาย): 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

ภาคปฏิบัติ: 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ (30 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 5 ชั่วโมง/สัปดาห์ (75 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	สถาปัตยกรรมไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น	บรรยาย/อภิปรายความแตกต่างระหว่าง MCU และ CPU
2-3	การออกแบบวงจรฮาร์ดแวร์พื้นฐานและการอินเตอร์เฟสอุปกรณ์	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานการต่อวงจร Crystal, Reset และ Power
4-5	การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง (C/C++ for Embedded)	ปฏิบัติ/ฝึกใช้คำสั่งพื้นฐาน Loop, Condition และ Array
6-7	การจำลองการทำงานด้วยซอฟต์แวร์ (Proteus / Tinkercad)	ปฏิบัติ/ทดสอบการทำงานของวงจรและโค้ดในโปรแกรมจำลอง
8	สอบกลางภาค	ทดสอบทฤษฎีสถาปัตยกรรมและการเขียนโค้ดเบื้องต้น
9-10	การประมวลผลสัญญาณ Analog และ Digital (ADC/DAC)	บรรยาย-ปฏิบัติ/ใบงานอ่านค่าจากเซ็นเซอร์อนาล็อกและแสดงผล
11-12	การสื่อสารข้อมูล (UART, I2C, SPI) ในระบบวัดคุม	บรรยาย-ปฏิบัติ/ทดลองเชื่อมต่อจอ LCD และเซ็นเซอร์ความดัน/ความชื้น
13	การประยุกต์ใช้ในระบบควบคุม (PWM และ Timer Interrupt)	ปฏิบัติ/ทดลองควบคุมความเร็วมอเตอร์หรือความสว่างไฟ
14-15	โครงการประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบวัดคุมจริง	ปฏิบัติ/พัฒนาและนำเสนอโครงการระบบวัดคุมขนาดเล็ก
16	สอบปลายภาค	ทดสอบทฤษฎีรวมและการวิเคราะห์ปัญหาในการประยุกต์ใช้งาน

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

เอกสารประกอบการสอนวิชาการประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ฯ

ประจัน พลังสันติกุล "การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษา C"

Mazidi, M. A. "The 8051 Microcontroller and Embedded Systems" หรือตำราเกี่ยวกับตระกูล ARM/ESP32

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องมือและซอฟต์แวร์จำลองการทำงาน

**การปรับปรุงการสอน:** บูรณาการการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สมัยใหม่ (เช่น Arduino, ESP32 หรือ STM32) เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี IoT

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ตามเกณฑ์ TQF โดยเน้นทักษะการเขียนโปรแกรมและการแก้ปัญหาเชิงเทคนิคในระบบวัดคุม

รหัสวิชา: 66030901

ชื่อวิชา: โครงการวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1

(Electrical and Electronics Engineering Project 1)

จำนวนหน่วยกิต: 1(0-3-0) (บรรยาย 0 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030901 โครงการวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1
1.2	จำนวนหน่วยกิต	1(0-3-0)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพ
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 และห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

สามารถสืบค้นข้อมูลและศึกษาเอกสารย้อนหลัง (Literature Survey) ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการที่ได้รับอนุมัติ

สามารถวางแผนการดำเนินงานโครงการ (Project Planning) และจัดทำข้อเสนอโครงการ (Project Proposal) ได้อย่างเป็นระบบ

มีทักษะในการเขียนรายงานเชิงวิชาการและการนำเสนอผลงานด้วยวาจาต่อคณะกรรมการ

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

ทำการศึกษาและพัฒนาเฉพาะในสายงานวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาต้องเสนอรายงานและข้อสรุปงานที่ทำเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา (Literature surveys related to the chosen project with the approval of supervisors, project planning, report writing and oral presentation)

#### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคปฏิบัติ: 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

หมายเหตุ: นักศึกษาต้องเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการอย่างสม่ำเสมอเพื่อรายงานความก้าวหน้า

### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	ปฐมนิเทศ อธิบายเกณฑ์การทำโครงการ และการเลือกที่ปรึกษา	บรรยาย/อภิปรายแนวทางการทำโครงการ
2-3	การสืบค้นข้อมูลและวิจัยเอกสารที่เกี่ยวข้อง	ปฏิบัติ/ฝึกการสืบค้นฐานข้อมูลวิจัยและสิทธิบัตร
4-5	การกำหนดปัญหา วัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ	ปฏิบัติ/เข้าพบที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาหัวข้อโครงการ
6-7	การวางแผนการดำเนินงาน (Project Planning) และ Gantt Chart	ปฏิบัติ/เขียนแผนผังขั้นตอนการพัฒนาโครงการ
8-9	การจัดทำร่างข้อเสนอโครงการ (Draft Proposal)	ปฏิบัติ/เขียนโครงร่างบทที่ 1, 2 และ 3
10-12	การทดสอบเบื้องต้นหรือการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ	ปฏิบัติ/ทดลองจำลองผล (Simulation) หรือต่อวงจรทดสอบ
13-14	การเขียนรายงานข้อเสนอโครงการฉบับสมบูรณ์	ปฏิบัติ/ตรวจแก้ไขรูปแบบการเขียนรายงานตามมาตรฐานคณะ
15	การนำเสนอข้อเสนอโครงการด้วยวาจา (Oral Presentation)	นำเสนอต่อหน้าคณะกรรมการ/ประเมินผลความพร้อม
16	ส่งเล่มข้อเสนอโครงการฉบับแก้ไขสมบูรณ์	สรุปผลการประเมินรายวิชา

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

#### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

คู่มือการจัดทำโครงการวิศวกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
วารสารวิชาการด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (IEEE Xplore, TCI เป็นต้น)  
รูปแบบการเขียนอ้างอิงและบรรณานุกรม (APA หรือ IEEE Style)

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการให้คำปรึกษาและสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องปฏิบัติการ

**การปรับปรุงการสอน:** นำผลการประเมินจากคณะกรรมการสอบโครงการมาปรับปรุงกระบวนการเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริงใน โครงการ 2

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาตรวจสอบหัวข้อโครงการให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมหรือท้องถิ่นในสกลนคร และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน TQF สอดคล้องกับ มคอ.2

รหัสวิชา: 66030902

ชื่อวิชา: โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2

(Electrical and Electronics Engineering Project 2)

จำนวนหน่วยกิต: 3(0-6-3) (บรรยาย 0 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม. ศึกษาด้วยตนเอง 3 ชม.)

หลักสูตร: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อ	หัวข้อ	รายละเอียด
1.1	รหัสและชื่อรายวิชา	66030902 โครงการทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2
1.2	จำนวนหน่วยกิต	3(0-6-3)
1.3	หลักสูตรและประเภทวิชา	หมวดวิชาเฉพาะด้าน: กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพ
1.4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	คณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
1.5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ตามแผนการเรียน
1.8	สถานที่เรียน	อาคารเรียนตึก 14 และห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
1.9	วันที่จัดทำรายวิชาล่าสุด	29 เมษายน 2569

### หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

#### 2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เพื่อให้ผู้เรียน

สามารถดำเนินการสร้าง ออกแบบ และทดสอบโครงการ (Design, Construction, and Testing) ตามแผนงานที่วางไว้ในวิชาโครงการ 1

สามารถวิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลการดำเนินงานทางวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบ

มีทักษะในการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ (Full Report) และนำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการได้อย่างมืออาชีพ

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 3.1 คำอธิบายรายวิชา

ทำการศึกษาและพัฒนางานเฉพาะในสายงานวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่ต่อเนื่องจากโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1 นักศึกษาต้องเสนอรายงานและข้อสรุปของงานที่ทำเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา (Project work in 66030901 continuation, complete, the design, construction and testing, full report writing and oral presentation)

### 3.2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ภาคปฏิบัติ: 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ (90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

การศึกษาด้วยตนเอง: 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ (45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา)

หมายเหตุ: นักศึกษาต้องรายงานความก้าวหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอย่างสม่ำเสมอทุกสัปดาห์

#### หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน/สื่อ/การวัดผล
1	ทบทวนแผนการดำเนินงานและเป้าหมายจาก โครงการ 1	อภิปรายและปรับปรุงแผนงาน (Gantt Chart)
2-5	ขั้นตอนการออกแบบเชิงลึกและการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์	ปฏิบัติ/เข้าพบที่ปรึกษาเพื่อตรวจแบบวงจร หรือโครงสร้าง
6-10	ขั้นตอนการสร้าง (Construction) และการ ประกอบชิ้นงาน	ปฏิบัติ/ลงมือสร้างผลงานในห้องปฏิบัติการ
11-12	การทดสอบ (Testing) และการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการทดลอง	ปฏิบัติ/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและหา ข้อผิดพลาดของระบบ
13	การสรุปผลและอภิปรายผลการดำเนินงาน	ปฏิบัติ/เขียนรายงานบทที่ 4 และ 5
14	การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ (Full Report Writing)	ปฏิบัติ/ตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบเล่ม ปริญญาานิพนธ์
15	การนำเสนอผลงานรอบสุดท้าย (Final Oral Presentation)	นำเสนอผลงานและสาธิตการทำงานต่อ คณะกรรมการ
16	ส่งเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์และการส่งมอบ ชิ้นงาน	สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประเมิน เกรด

#### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

##### 6.1 ตำราและเอกสารหลัก

คู่มือการจัดทำโครงการวิศวกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณ  
มาตรฐานทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการ (เช่น มาตรฐาน วสท., IEEE, IEC)  
เอกสารและคู่มือการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ (Data Sheets) ที่ใช้ในโครงการ

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการ

**การประเมินโดยนักศึกษา:** ประเมินความง่ายและความสอดคล้องของทรัพยากรที่มหาวิทยาลัยสนับสนุน

**การปรับปรุงการสอน:** นำผลการสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิและกรรมการสอบมาพัฒนาหัวข้อโครงการในรุ่นถัดไปให้มีคุณภาพสูงขึ้น

**การทวนสอบ:** คณะกรรมการประจำสาขาวิชาประเมินคุณภาพของเล่มโครงการและชิ้นงาน เพื่อให้แน่ใจว่านักศึกษามีทักษะวิศวกรรมครบถ้วนตามมาตรฐาน TQF และพร้อมสำหรับการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ สอดคล้องกับ มคอ.2