



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา  
Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา  
1001471 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า  
Electrical Systems Installation and Design

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และสาขาวิชาวิศวกรรมยางและพอลิเมอร์  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยทักษิณ

## สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	5
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	6
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	7
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	13
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	17
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	18

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกันและคำอธิบาย  
รายวิชา 1001471 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า 3(3-0-6)

Electrical Systems Installation and Design

บุรพวิชา : 1001231 วงจรไฟฟ้า

ควบคู่ : - ไม่มี -

### คำอธิบายรายวิชา

แนวความคิดการออกแบบเบื้องต้น ข้อกำหนดและมาตรฐาน มาตรฐานความปลอดภัย รูปแบบการจำหน่ายไฟฟ้ากำลัง สายไฟฟ้าและเคเบิล เรสเว อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ข้างเคียง การคำนวณภาระ การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบวงจรนาคาร์ตัวเก็บประจุ การออกแบบวงจรแสงสว่างและอุปกรณ์ข้างเคียง การออกแบบวงจรมอเตอร์ โหลด ฟิวเตอร์และตู้ไฟฟ้าหลัก อุปกรณ์ป้องกัน ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณ

Basic design concepts; codes and standards; safety codes; power distribution schemes; electrical wires and cables; raceways; electrical equipment and apparatus; load calculation; power factor improvement and capacitor bank circuit design; lighting and appliances circuit design; motor circuit design; load, feeder, and main schedule; protective devices; emergency power systems; short circuit calculation; grounding systems for electrical installation; power installation in commercial; industrial; and residential buildings

### 2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์  
ประเภทของรายวิชา วิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

### 3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ ดร. ธวัช ชูชิต

อาจารย์ผู้สอนรายวิชา อาจารย์ ดร. ธวัช ชูชิต

### 4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 4

**5. สถานที่เรียน**

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

**6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

27 มิถุนายน 2565

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดของการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า
- 1.2 เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจระเบียบวิธีการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม
- 1.3 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ซับซ้อนได้

### 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

#### 2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดของการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า ระเบียบวิธีการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้ และนำความรู้ในการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในงานด้านวิศวกรรม

#### 2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

- CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์
- CLO2 อธิบาย คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้วยการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้
- CLO3 นำความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรม
- CLO4 ทำงานเป็นทีม มีทักษะการสื่อสารกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- CLO5 สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ซับซ้อนเพื่อนำไปใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมได้

### หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

#### 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน ภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมง	ไม่มี	ไม่มี	90 ชั่วโมง

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือตามความต้องการของนิสิต

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

### 1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ (ตามเล่ม มคอ.2)

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1001471 การออกแบบ และติดตั้ง ระบบไฟฟ้า	○	○		●	●		○	○	●	●			○	●	●

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1001471 การ ออกแบบและติดตั้ง ระบบไฟฟ้า			●	○	●				●	●

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร (ELO หรือ PLO ตามที่กำหนดใน AUNQA)

- ELO1 อธิบายหลักการที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ และเฉพาะทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
- ELO2 ประยุกต์ใช้ความรู้/คิดวิเคราะห์ ศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- ELO3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมศาสตร์ได้
- ELO4 สามารถสืบค้นข้อมูลและหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- ELO5 เลือกใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมได้
- ELO6 ออกแบบระบบทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้
- ELO7 มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การเขียนและการนำเสนองาน
- ELO8 มีความพร้อมในการประกอบอาชีพอิสระ และเป็นผู้ประกอบการ
- ELO9 มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- ELO10 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยได้

- ELO11 มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม
- ELO12 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพและมาตรฐานด้านความปลอดภัย

### ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

- CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์
- CLO2 อธิบาย คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้วยการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้
- CLO3 นำความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรม
- CLO4 ทำงานเป็นทีม มีทักษะการสื่อสารกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- CLO5 สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ซับซ้อนเพื่อนำไปใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมได้

ตารางความเชื่อมโยงของ ผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>		
○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	9	1
○ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	9	1
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์		
● 1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม	12	1
● 1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	12	1



ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
<b>2. ด้านความรู้</b>		
2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี		
○ 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	1	2
○ 2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2	3
● 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	3	2
● 2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	2	3
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>		
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		
3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		
○ 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5	2
● 3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	6	3
● 3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	4	5
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาอื่นมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม	7	4

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
● 4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	7	4
4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง		
○ 4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	11	4
● 4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม	12	1
<b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>		
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		
● 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	7	4
● 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	3	5

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือ ทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กำหนดกฎเกณฑ์ และวิธีการประเมินผลที่แน่นอน ชัดเจน เช่น การเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนในระหว่างการเรียน การเขียนรายงาน การส่งหรือรายงานเป็นต้น โดยแจ้งให้นิสิตทราบล่วงหน้า</li> <li>- ยกย่องและชมเชยนิสิตที่มีความประพฤติดี มีความซื่อสัตย์ มีวินัย เพื่อให้นิสิตคนอื่น ๆ มีกำลังใจในการปฏิบัติตาม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนิสิตในขณะที่ทำปฏิบัติการ เช่น การเตรียมตัวก่อนการเรียน ความตั้งใจขณะเรียน การตั้งคำถาม การหาผลลัพธ์ของคำถาม การแสดงความคิดเห็นของผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง และการเชื่อมโยงผลลัพธ์กับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</li> <li>- พิจารณาจากพฤติกรรมการเข้าชั้นเรียน (เข้าชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ ตรงต่อเวลา)</li> <li>- พิจารณาจากการส่งรายงาน การส่งงานตรงเวลา ทำรายงาน) (ด้วยตนเอง ไม่ลอกผู้อื่น</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบาย คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้วยการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและให้ผู้เรียนอธิบาย คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้วยการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงได้</li> <li>- ให้ผู้เรียนจัดโครงการน้อย โดยใช้การเขียนโปรแกรมในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากผลการสอบ การสอบกลางภาคและปลายภาค</li> <li>- ประเมินจากรายงาน ว่าผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และอธิบาย โดยอาศัยหลักการทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมหรือไม่</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างปัญหาและการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนิสิตในชั้นเรียน</li> <li>- การทดสอบความเข้าใจก่อนการทดสอบกลางภาคและปลายภาค</li> </ul>

<p>ประยุกต์ใช้ในงาน ทางด้านวิศวกรรม</p>		<p>- ผลการตรวจรายงานของผู้เรียน</p>
<p>- ทำงานเป็นทีม มี ทักษะการสื่อสารกับ ผู้อื่นและมีความ รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย</p>	<p>- กำหนดให้ผลิตงานเป็นกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบใน แต่ละหัวข้อ - เปิดโอกาสให้ผลิตแสดงความ คิดเห็น เสนอปัญหาและแนว ทางแก้ไขในการทำงานเป็นกลุ่ม</p>	<p>- ประเมินจากการมีส่วนร่วม ในการทำงาน และการอภิปราย กลุ่ม - ประเมินด้านหน้าที่และความ รับผิดชอบจากการชั้นเรียน การ เตรียมความพร้อมก่อนการเรียน และการส่งรายงาน</p>
<p>- สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ การการออกแบบและ ติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ ซับซ้อนเพื่อนำไปใช้ใน งานทางด้านวิศวกรรม ได้</p>	<p>- แนะนำการใช้ความรู้ทางด้าน คอมพิวเตอร์ เพื่อใช้สืบค้น วิเคราะห์และ แก้ปัญหาทาง ทางด้านวิศวกรรมได้</p>	<p>- ประเมินจากงานที่ได้รับ มอบหมาย - ประเมินจากรายว่ามีการใช้ ความรู้ทางวิศวกรรม คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ได้ อย่างถูกต้องหรือไม่</p>

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	ภาพรวมเกี่ยวกับ การออกแบบระบบ ไฟฟ้า	3	0	- ชี้แจงเนื้อหาวิชา แผนการ สอน และการประเมินผล - บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ	อ. ดร. รัชช ชูชิต
2	บริษัทไฟฟ้า	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
3	การคำนวณกระแส โหลด	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ -มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
4	การเลือกขนาด สายตัวนำ	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
5	การคำนวณแรงดัน ตก	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
6	การเลือกขนาด ทางเดินตัวนำ	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
7	การต่อลงดิน	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ	อ. ดร. รัชช ชูชิต

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	
<b>8</b>	<b>สอบกลางภาค</b>				
9-10	การออกแบบวงจร ย่อย	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	
11	การออกแบบแผง จ่ายไฟย่อย	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
12-13	การประมาณโหลด 1	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
14	วงจรประจํา MDB Cap-bank และ HPF	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
15	การคํานวณกระแส ลัดวงจร	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
16	การประมาณราคา ระบบไฟฟ้า	3	0	- บรรยาย/อภิปรายโดยใช้ สื่อ Power point - ถาม-ตอบ - มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด	อ. ดร. รัชช ชูชิต
<b>17-18</b>	<b>สอบปลายภาค</b>				
	<b>รวม</b>	<b>45</b>			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

### 2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

#### ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

ในระหว่างการเรียนรู้มีการสังเกตการปฏิบัติตนของผู้เรียน มีการทดสอบย่อยในละครั้ง และมีการประเมินรายงานผู้เรียน เพื่อประเมินว่าผู้เรียน มีความเข้าใจในเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมในแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมหรือไม่

#### ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมิน (ร้อยละ)	
1. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	- การตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน	5	10
	- การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม	5	
2. อธิบาย คิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับปัญหาทางด้านวิศวกรรมด้วยการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้	- การสอบกลางภาค	20	45
	- สอบย่อย	5	
	- การสอบปลายภาค	20	
3. นำความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรม	- การสอบกลางภาค	10	25
	- สอบย่อย	5	
	- การสอบปลายภาค	10	
4. ทำงานเป็นทีม มีทักษะการสื่อสารกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	- การทำโครงงานย่อย	10	10
	- รายงาน		
5. สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ซับซ้อนเพื่อนำไปใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมได้	- การทำโครงงานย่อย	10	10
	- รายงาน		
<b>รวม</b>		<b>100</b>	

(2) การให้เกรด และการตัดสินผล

เกรด		เกณฑ์คะแนน
A	$\geq$	80
B+	$\geq$	75
B	$\geq$	70
C+	$\geq$	65
C	$\geq$	60
D+	$\geq$	55
D	$\geq$	50
F	$<$	50

(3) การสอบแก้ตัว (ถ้ารายวิชากำหนดให้มีการสอบแก้ตัว)

- ไม่มี -

### 3. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

ผู้เรียนสามารถอุทธรณ์เกี่ยวกับผลการเรียนได้ โดยผ่านช่องทางต่างๆ ได้แก่ ติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อขอทราบรายละเอียดของการประเมิน ติดต่อฝ่ายทะเบียนเพื่อขอทบทวนผลการเรียน แจ้งข้อร้องเรียนผ่านระบบทะเบียนนิสิตถึงอาจารย์ที่ปรึกษา และยื่นเรื่องอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรหรือคณะ

### 4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

- 4.1 ผู้เรียนต้องเข้าเรียนตรงต่อเวลา และมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของชั่วโมงเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้นๆ
- 4.2 ผู้เรียนต้องส่งงานที่ได้รับมอบภายในเวลาที่กำหนดเท่านั้น หากมีเหตุจำเป็นต้องแจ้งผู้สอนพร้อมก็นำหลักฐานประกอบการพิจารณาให้กับผู้สอน และให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน
- 4.3 ผู้เรียนต้องมีความซื่อสัตย์ในระหว่างการทดสอบและการทำงานที่ได้รับมอบหมาย หากผู้สอบพบว่าอาจมีการส่อทุจริต ผู้เรียนจะได้คะแนน 0 ในระหว่างการทดสอบและการทำงานที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น



## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- ชาญชัย กุลวรวานิชพงษ์ และ ทศพล รัตนนิยมชัย, “การออกแบบระบบไฟฟ้า”, เอกสารประกอบการสอน.
- ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์, “การออกแบบระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL SYSTEM DESIGN)”,

### 2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ศุภี บรรจงจิตร, หลักการและเทคนิคการออกแบบระบบไฟฟ้า
- ลือชัย ทองนิล, คู่มือวิศวกรไฟฟ้า
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2545
- สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, อุปกรณ์รับและจ่ายไฟสำหรับโรงงานและอาคารขนาดใหญ่

### 3. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

- T.R. Bosela, Electrical systems design
- J.H. Mathews, Introduction to the design and analysis of building electrical systems
- J.F. McPartland & B.J. McPartland, Handbook of practical electrical design
- R. Loyd, Electrical raceways & other wiring methods
- I. Kasikci, Short circuit in power systems
- American Technical Publisher, National electrical code blueprint reading

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยผู้เรียน

- ประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาโดยผู้เรียน
- สนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม
- ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนและผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- พิจารณาผลการเรียนของผู้เรียนและงานที่มอบหมาย
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้โดยกรรมการหลักสูตร

### 3. การปรับปรุงการสอน

- จัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการเรียนการสอน
- พัฒนาสื่อการสอนและเอกสารประกอบการเรียนการสอน
- ปรับปรุงวิธีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในรายวิชา

- การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายของผู้เรียน
- การประกันคุณภาพข้อสอบกลาง
- การทวนสอบจากผลการเรียนรู้แต่ละรายหัวข้อ

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

#### 1) กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยผู้เรียนการประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้โดย

- การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
- ผลการทดสอบของผู้เรียน
- พฤติกรรมของผู้เรียนที่สังเกตได้

#### 2) กลยุทธ์การประเมินการสอน กระทำดังนี้

- แบบประเมินการจัดการเรียนการสอนที่จัดทำโดยมหาวิทยาลัยและหลักสูตร
- การเสนอแนะข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์

#### 3) จากข้อมูลที่ได้ นำผลมาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไป