

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนครพนม
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

## หมวดที่ ๑ ข้อมูลโดยทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา	๒๐๑๑๑๙๐๑ ชื่อรายวิชา การเขียนแบบและประมาณราคาไฟฟ้า ชื่อรายวิชา Electrical Drawing and Estimate
๒. จำนวนหน่วยกิต	๒ (๑-๓-๓) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราธิป ภูระหงษ์
๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๐ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.๒/๓-๔
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)	
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)	(ถ้ามี)
๘. สถานที่เรียน	สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	

## หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### ๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- ๑.๑ รู้และเข้าใจหลักการของออกแบบระบบไฟฟ้าและผังการจ่ายกำลังไฟฟ้า
- ๑.๒ ตระหนักถึงการใช้มาตรฐานและข้อกำหนดของการติดตั้งระบบไฟฟ้า
- ๑.๓ สามารถคำนวณค่าโหลดและค่าการลัดวงจรในระบบไฟฟ้า
- ๑.๔ สามารถเลือกใช้งานอุปกรณ์ป้องกัน สายไฟฟ้าและสายเคเบิล ทางเดินสายไฟฟ้า บริภัณฑ์ไฟฟ้า และเครื่องประกอบ
- ๑.๕ สามารถออกแบบวงจรแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้า วงจรมอเตอร์ ระบบต่อลงดินสำหรับการติดตั้งงานไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน
- ๑.๖ สามารถเขียนแบบแปลนไฟฟ้า ตารางโหลดสายป้อนและสายประธาน
- ๑.๗ วิเคราะห์ค่าตัวประกอบกำลังและแรงดันตกในระบบไฟฟ้าเพื่อการปรับปรุงตัวประกอบกำลัง
- ๑.๘ สังเคราะห์หาวงจรชุดตัวเก็บประจุที่เหมาะสม
- ๑.๙ สามารถประเมินความคุ้มค่าและความปลอดภัยของการออกแบบระบบไฟฟ้า

### ๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

-

## หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

### ๑. คำอธิบายรายวิชา

หลักการออกแบบระบบไฟฟ้า มาตรฐานและข้อกำหนดของการติดตั้งระบบไฟฟ้า แบบแปลนไฟฟ้า ผังการจ่ายกำลังไฟฟ้า สายไฟฟ้าและสายเคเบิล ทางเดินสายไฟฟ้า บริภัณฑ์ไฟฟ้าและเครื่องประกอบ การคำนวณโหลด การปรับปรุงตัวประกอบกำลังและการออกแบบวงจรชุดตัวเก็บประจุ การออกแบบวงจรแสงสว่างและเครื่องใช้ไฟฟ้า การออกแบบวงจรมอเตอร์ ตารางโหลดสายป้อนและสายประธาน ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน การคำนวณการลัดวงจร ระบบต่อลงดินสำหรับการติดตั้งงานไฟฟ้า

### ๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงต่อภาคการศึกษา			
	บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
๒ (๑-๓-๓)	๑๘	๕๔	๕๔	-

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล นักศึกษาสามารถเข้าพบอาจารย์เป็นรายบุคคล เพื่อรับคำปรึกษาและขอแนะนำทางวิชาการเกี่ยวกับการทำโจทย์แบบฝึกหัด การบ้าน

ตารางการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

กลุ่ม	อาจารย์ผู้สอน	วัน-เวลา ให้ คำปรึกษา	สถานที่หรือ หมายเลข ห้อง ผู้สอน	หมายเลข โทรศัพท์ ผู้สอน	ที่อยู่ของ E-mail ผู้สอน	รวมจำนวน ชั่วโมงต่อ สัปดาห์ ที่ให้คำปรึกษา
๑.						

หมวดที่ ๔ การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
๑.๑ ผลการเรียนรู้	๑.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๑.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [O] มีศีลธรรมและจรรยาบรรณ	๑ กำหนดให้เป็นวัฒนธรรมองค์กรที่ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย เคารพในกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย	๑ ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน
๒ [O] มีความซื่อสัตย์สุจริต	๒ สอดแทรกสาระและกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม	๒ ประเมินจากการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษา และ การสอบปลายภาคการศึกษาที่เป็นไปอย่างสุจริต
๓ [●] มีวินัยและความรับผิดชอบ	๓ เน้นการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในคุณธรรม	๓ สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบ นักศึกษาประเมินการแต่งกายของเพื่อนนักศึกษาในมหาวิทยาลัย
๔ [O] มีความเสียสละและเป็นแบบอย่างที่ดี	๔ ให้ความสำคัญกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม	๔ ให้ความสำคัญกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม
๕ [ ] เคารพในสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	๕.....	๕.....

๒. ด้านความรู้		
๒.๑ ผลการเรียนรู้	๒.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๒.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [O] มีความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์ด้านภาษาและการสื่อสาร	๑ จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่	๑ ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษาและ สอบปลายภาคการศึกษา
๒ [ ] มีความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	๒.....	๒.....
๓ [●] มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี	๓ จัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับวิทยาการที่มีความรู้ความสามารถในศาสตร์หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ต้องการปลูกฝัง ตามโอกาสอันควร	๓ ประเมินจากงานที่มอบหมายรายบุคคลบุคคล
๔ [ ] สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ด้านต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต	๔.....	๔.....

๓. ด้านทักษะทางปัญญา

๓.๑ ผลการเรียนรู้	๓.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๓.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [O] สามารถประเมินข้อเท็จจริงจากข้อมูลที่หลากหลายแล้วนำข้อสรุปมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม	๑ จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ใคร่ครวญด้วยเหตุผล และมีวิจารณญาณ	๑ ประเมินด้วยการสังเกตพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียนตั้งแต่ คิดวิเคราะห์ การคำนวณค่าต่าง ๆ
๒ [●] สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลโดยใช้ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทางสังคม	๒ จัดการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เช่น การถามตอบในชั้นเรียน เพื่อฝึกสังเกต สัมภาษณ์ พูดคุย	๒ ประเมินด้วยการพูดรายงานผลการทดลองวิเคราะห์สรุปผล และอธิบายต่อหน้าชั้นเรียน
๓ [ ] สามารถใช้หลักการ และทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางแก้ไขที่สร้างสรรค์		๓.....

**๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ**

๔.๑ ผลการเรียนรู้	๔.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๔.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [ ] สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลหรือกลุ่มบุคคลและสามารถปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์	๑ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบ	๑ สังเกตการร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน สังเกตแนวคิด แนวทางการตอบปัญหาแบบเฉพาะหน้า
๒ [O] สามารถทำงานเป็นทีมทั้งในฐานะผู้นำ ผู้ตามหรือเพื่อนร่วมงาน	๒ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ช่วยกันเรียนรู้ เช่น ทำงานกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมติร่วมกัน	๒ สร้างแบบประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ สำหรับให้ผู้เรียนประเมินผลตนเองและประเมินเพื่อน
๓ [●] สามารถวางแผนและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายทั้งของตนเองและของทีมงาน	๓ ส่งเสริมให้นักศึกษาลำแสดงออกและแสดงความคิดเห็นปลูกฝังความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับในงานกลุ่ม	๓ สังเกตพฤติกรรมการระดมสมองประเมินผลจากรายงาน
๔ [ ] สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตและดำรงอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข	๔.....	๔.....
๕ [ ] มีความรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองวิชาชีพ และสังคมอย่างต่อเนื่อง	๕.....	๕.....

๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
๕.๑ ผลการเรียนรู้	๕.๑ ผลการเรียนรู้	๕.๒ กลยุทธ์/ วิธีการสอน
๑ [O] สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง	๑ พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๑ จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้พื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์
๒ [●] สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการพูด การอ่าน เขียน	๒ พัฒนาทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากกรณีศึกษา	๒ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม
๓ [O] สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น รวบรวม วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้	๓ ทักษะในการใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ แคลคูลัส ต่อการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์	๓ สังเกตพฤติกรรม
๔ [ ] สามารถแปลความหมาย และสื่อสารข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ	๔.....	๔.....
๖. ด้านทักษะพิสัย		
๖.๑ ผลการเรียนรู้	๖.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๖.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑. [ ] -	๑. -	๑. -
๒. [ ] -	๒. -	๒. -
๓. [ ] -	๓. -	๓. -
๔. [ ] -	๔. -	๔. -
๕. [ ] -	๕. -	๕. -



หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน (จัดทำแผนการสอนไม่น้อยกว่า ๑๘ สัปดาห์)

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
๑	แนะนำการเรียน การประเมินและ การวัดผล หลักการออกแบบ ระบบไฟฟ้า	๑	๓	บรรยาย ทดสอบความรู้ บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๒	มาตรฐานและ ข้อกำหนดของการ ติดตั้งระบบไฟฟ้า	๑	๓	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๓	แบบแปลนและผัง การจ่ายกำลังไฟฟ้า	๑	๓	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๔	สายไฟฟ้า	๑	๓	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๕	ทางเดินสายไฟฟ้า	๓	-	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
๖	บริษัทที่ไฟฟ้า	๑	๓	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๗	การคำนวณโหลด	๑	๓	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๘-๙	การปรับปรุง ตัวประกอบ กำลังไฟฟ้า	๓	-	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๑๐	<b>สอบกลางภาค</b>					
๑๑	วงจรแสงสว่างและ เครื่องใช้ไฟฟ้า	๑	๓	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๑๒	ระบบไฟฉุกเฉิน	๑	๓	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	นายวุฒิววัฒน์ คงรัตน์ประเสริฐ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
๑๓-๑๔	การคำนวณกระแส ลัดวงจรไฟฟ้าด้าน แรงดันต่ำ	๒	๖	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๑๕	การต่อลงดิน	๑	๓	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๑๖-๑๙	ตัวอย่างการ ออกแบบระบบ ไฟฟ้า	๔	๑๒	บรรยาย ยกตัวอย่าง โจทย์ปัญหา แนวทางแก้ไข ทำแบบฝึกหัด	Power point เอกสาร ประกอบ การบรรยาย	
๒๐	สอบปลายภาค					

## ๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	การเรียนรู้ ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน การ ประเมิน
๑	คุณธรรม จริยธรรม	๑. - ๒. ตรงต่อเวลา ปฏิบัติตาม กฎระเบียบและข้อบังคับ ๓. เคารพสิทธิและรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น ๔. วิเคราะห์ผลกระทบการใช้ ความรู้ทางวิศวกรรม ๕. มีจรรยาบรรณในการประกอบ อาชีพ	ให้คะแนนการ เข้าชั้นเรียน การส่งงานตรง เวลา การแสดง ความคิดเห็น และการ อภิปราย	ทุกสัปดาห์	๕%
๒	ความรู้	๑. มีความรู้ทางคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ๒. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาเฉพาะทาง วิศวกรรม ๓. สามารถบูรณาการความรู้ได้ ๔. วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธี ที่เหมาะสม ๕. ใช้ความรู้และทักษะในการ ประยุกต์แก้ไขปัญหา	สอบกลางภาค สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ ๙ สัปดาห์ที่ ๑๗	๒๕% ๒๕%
๓	ทักษะทาง ปัญญา	๑. มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี ๒. สามารถวิเคราะห์และสรุป ประเด็นปัญหา ๓. แก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้ อย่างมีระบบ ๔. - ๕. สามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วย ตนเอง	ประเมินจาก งานที่มอบหมาย	ทุกสัปดาห์	๕%
๔	ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	๑. - ๒. - ๓. สามารถวางแผนรับผิดชอบในการ พัฒนาการเรียนรู้ ๔. รับผิดชอบต่อในงานที่ได้รับ	ประเมินและ สังเกต พฤติกรรมจาก การทำกิจกรรม กลุ่ม	ทุกสัปดาห์	๕%

กิจกรรมที่	การเรียนรู้ ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน การ ประเมิน
		มอบหมาย ๕. มีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อด้าน ความปลอดภัย			
๕	ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ	๑. มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ ๒. - ๓. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๔. - ๕. สามารถใช้เครื่องมือคำนวณทาง วิศวกรรมได้	การเข้า ห้องเรียน การส่งงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย	ทุกสัปดาห์	๕%
๖	ทักษะพิสัย	๑. - ๒. - ๓. - ๔. - ๕. -	-	-	-

## หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### ๑. ตำราและเอกสารหลัก

- ๑) ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์, การออกแบบระบบไฟฟ้า, พิมพ์ครั้งที่ ๒, บริษัท ทีซีจี พรินต์ติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ, ๒๕๔๘.

### ๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- ๑) ลือชัย ทองนิล, การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า, พิมพ์ครั้งที่ ๑๐, สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ, ๒๕๔๗.
- ๒) คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า, มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๔๕, ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๕๑, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, ๒๕๕๑
- ๓) ชนบูรณ์ ศศิภานุเดช, การออกแบบระบบไฟฟ้า, พิมพ์ครั้งที่ ๒, บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ, ๒๕๔๗.
- ๔) ชลชัย ธรรมวิวัฒน์นุกร, การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า, พิมพ์ครั้งที่ ๑, บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ, ๒๕๔๖.
- ๕) คณะกรรมการวิชาการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า, มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้, ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๑ พิมพ์ครั้งที่ ๓, พ.ศ. ๒๕๕๓, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, ๒๕๕๓
- ๖) ชายชาญ โปธิสาร, การประมาณราคากระบบไฟฟ้า-สื่อสารสำหรับอาคาร, พิมพ์ครั้งที่ ๑, สำนักพิมพ์สมาคมวิศวกรออกแบบและปรึกษาเครื่องกลและไฟฟ้าไทย, สมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย, ๒๕๕๒

### ๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ๑) <http://www.me.a.or.th/internet/>
- ๒) <http://www.pea.co.th/th/note.htm>
- ๓) <http://www.egat.co.th/wwwthai/>
- ๔) <http://www.eit.or.th/>
- ๕) [http://www.coe.or.th/e\\_engineers/coeindex.php](http://www.coe.or.th/e_engineers/coeindex.php)

## หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p><b>๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</b> แบบประเมินผู้สอนซึ่งจัดทำโดยมหาวิทยาลัยนครพนม ซึ่งให้นักศึกษาประเมินผ่านเว็บไซต์มหาวิทยาลัย</p>
<p><b>๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน</b> การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนทำได้โดย</p> <ol style="list-style-type: none"><li>๑. ผลการสอบของนักศึกษา สอบกลางภาค และสอบปลายภาค</li><li>๒. การทำแบบฝึกหัด หรือการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย</li></ol>
<p><b>๓. การปรับปรุงการสอน</b> จากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ สามารถนำมาปรับปรุงการสอน เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ยกตัวอย่างโจทย์ให้มากขึ้น เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการแก้ปัญหามากขึ้น การทำงานกลุ่มเพื่อกระตุ้นให้เกิดความตั้งใจเรียน</li><li>- ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าค่อนข้างน้อย อาจต้องมีการสอนปรับพื้นฐาน</li><li>- ควรจัดชั่วโมงเสริมความรู้เพิ่มสำหรับผู้เรียนที่มีความประสงค์หรือผู้เรียนที่มีผลการเรียนต่ำ แต่อาจพบปัญหา คือ ผู้เรียนขาดความใฝ่รู้ ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน</li><li>- คณะหรือภาควิชาหรือสาขาวิชา ควรตั้งคณะกรรมการประเมินการสอน</li><li>- ควรจัดให้มีการวิจัยในชั้นเรียน หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน</li></ul>
<p><b>๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</b> กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา ทำได้โดยการทวนสอบจากคะแนนสอบ หรือการสุ่มตรวจผลงานของผู้เรียนโดยผู้สอนท่านอื่น ควรมีการแต่งตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา เพื่อตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น การประเมินข้อสอบและความเหมาะสมในการให้คะแนน</p>
<p><b>๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</b> จากผลการประเมินผู้สอนโดยผู้เรียน ในข้อ ๑ การประเมินการสอนโดยผู้สอนในข้อ ๒ และการรายงานรายวิชาโดยผู้สอน ผู้สอนจะเป็นผู้ทบทวนเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทาง ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนารายละเอียดวิชา เพื่อนำเข้าที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร ในการร่วมพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรายวิชาสำหรับใช้ในการเรียน การสอนครั้งต่อไป</p>

