

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชธานี
คณะ/สาขาวิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา	116 408 การป้องกันและรีเลย์ (Protection and Relay)
2.จำนวนหน่วยกิต	3 หน่วยกิต (3-0-6)
3.หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และเป็นวิชาชีพบังคับ
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
5.ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	ไม่มี
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)(ถ้ามี)	ไม่มี
8.สถานที่เรียน	อาคารเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ มหาวิทยาลัยราชธานี
9.วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือวันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	24 กรกฎาคม 2557

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1.จุดมุ่งหมายของรายวิชา: เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนี้ 1.1 เพื่อให้นักศึกษา รู้และเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เกี่ยวกับ แนวคิด หลักการ ทฤษฎีและกระบวนการ การป้องกันและรีเลย์ 1.2 เพื่อให้นักศึกษา รู้และเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เกี่ยวกับ แนวคิด หลักการ ทฤษฎีและกระบวนการ การวิเคราะห์การลัดวงจรในระบบไฟฟ้ากำลัง 1.3 เพื่อให้นักศึกษา รู้และเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เกี่ยวกับ แนวคิด หลักการ ทฤษฎีและกระบวนการ ของระบบป้องกันและอุปกรณ์เฉพาะด้าน การควบคุมและป้องกันใน โรงไฟฟ้า สายส่งไฟฟ้าและสถานีไฟฟ้า
2.วัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชา เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐาน เป็นการเตรียมความพร้อมด้านปัญญาในการนำความรู้ ไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1.คำอธิบายรายวิชา สาเหตุและสถิติของการเกิดการลัดวงจร พื้นฐานทางปฏิบัติของการป้องกันหม้อแปลงเครื่องมี้อัดและทรานสดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันและการป้องกัน บทบาทและพื้นฐานของรีเลย์ป้องกัน ความต้องการพื้นฐานในการใช้งานของรีเลย์ โครงสร้างและคุณสมบัติของรีเลย์รีเลย์กระแสเกิน การป้องกันการเกิดการลัดวงจรลงดิน สำหรับสายส่ง การป้องกันเชิงผลต่าง การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์แบบนำทางและรีเลย์แบบวัดระยะทาง การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันในเขตของบัส Causes and statistics of faults, fundamental of protection practices, instrument transformers and transducers, protection devices and protection system, role of protective relays, fundamental of protective relaying, protective relays requirement, relay structures and characteristics, overcurrent and earth fault protection for transmission lines, differential protection, transmission line protection by pilot relaying and distance relaying, motor protection, transformer protection, generator protection, bus-zone protection.			
2.จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา 42 (42-0-84)			
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
42	ตามความเหมาะสมของเวลา	0	84

3.จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1.คุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral)

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

พัฒนาผู้เรียนให้มีวินัย ตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพในสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

1.2 วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้

- บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาในประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการมีวินัย ตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพในสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- กำหนดให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มโดยฝึกการวิเคราะห์และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.3 วิธีการประเมินผล

- พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา รวมทั้งความซื่อสัตย์ในงานโดยไม่ลอกงานของบุคคลอื่น
- พฤติกรรมระหว่างการทำงานกลุ่ม การนำเสนอและอภิปราย โดยผู้สอนอาจซักถามประเด็นด้านจริยธรรม ประสิทธิภาพของการทำงานเป็นกลุ่ม
- ประเมินผลการวิเคราะห์และออกแบบกรณีศึกษา

2.ความรู้ (Knowledge)

2.1 ความรู้ที่จะได้รับ

มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์กรณีศึกษาและนำเสนอได้อย่างดี

2.2 วิธีการสอน

บรรยาย ให้กรณีศึกษา กำหนดให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มโดยฝึก วิเคราะห์ โดยการประยุกต์แนวคิดเนื้อหาที่เรียนรู้ให้ออกมา ให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลและทำรายงานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรายวิชาที่ได้ศึกษากับการนำไปใช้งานในชีวิตประจำวัน

2.3 วิธีการประเมินผล

- ทดสอบ สอบกลางภาค สอบปลายภาค โดยใช้ข้อสอบ
- การนำเสนอจากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.ทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills)

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางด้านเทคโนโลยี ได้อย่างเหมาะสม

3.2 วิธีการสอน บรรยาย ให้กรณีศึกษา กำหนดให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มโดยฝึก วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม
3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์แนวคิดในการประยุกต์ใช้ความรู้
4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility)
4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา - พัฒนาทักษะในการสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้เรียนด้วยกัน - พัฒนาความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีม - พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบในงานที่มอบหมายให้ครบถ้วนตามกำหนดเวลา
4.2 วิธีการสอน - จัดกิจกรรมกลุ่มและกำหนดหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย - จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อวิเคราะห์กรณีศึกษาที่กำหนดขึ้นให้สอดคล้องตามเนื้อหาของบทเรียน - มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล เช่น การศึกษาค้นคว้าและนำเสนอ
4.3 วิธีการประเมินผล - นำเสนอผลการทำงานกรณีศึกษา และตอบข้อซักถามของอาจารย์ - รายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills)
5.1 ทักษะการวิเคราะห์การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา - ทักษะการคิดและวิเคราะห์ - พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา - ทักษะในการนำเสนอรายงานโดยใช้รูปแบบ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม - พัฒนาทักษะในการสืบค้น ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
5.2 วิธีการสอน - มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก website สื่อการสอน e-learning และทำรายงานโดยเลือกฐานความรู้ จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ - นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม
5.3 วิธีการประเมินผล - จัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี - การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1.แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
1	1.สามารถอธิบายถึง การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	- ปฐมนิเทศ - แนะนำรายวิชาและแผนการสอนรายวิชา	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบกลางภาค
2	1.สามารถอธิบายถึงหลักพื้นฐานการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง	บทที่ ๑ ปรัชญาทั่วไปของระบบป้องกัน	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบกลางภาค
3	1.สามารถอธิบายและคำนวณเกี่ยวกับหม้อแปลงกระแสและหม้อแปลงแรงดัน	บทที่ ๒ หม้อแปลงอุปกรณ์ (CTs & VTs)	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบกลางภาค

ลำดับ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
				- การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป		
4	1.สามารถอธิบายและคำนวณเกี่ยวกับกระแสผิพรอง	บทที่ ๓ การคำนวณกระแสผิพรอง	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบกลางภาค
5	1.สามารถอธิบายถึงหลักของรีเลย์ป้องกัน	บทที่ ๔ หลักของรีเลย์ป้องกัน	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบกลางภาค
6	1.สามารถอธิบายถึงการต่อลงดินของระบบไฟฟ้ากำลัง	บทที่ ๕ การต่อลงดินของระบบไฟฟ้ากำลัง	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบกลางภาค/ การบ้าน

สัปดาห์ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
				- การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป		
7	1.สามารถอธิบายหลักการการป้องกัน Phase & Earth Faults โดยใช้ Non-Directional Overcurrent Relays	บทที่ ๖ การป้องกัน Phase & Earth Faults โดยใช้ Non-Directional Overcurrent Relays	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบกลางภาค	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบกลางภาค/ การบ้าน
8		สอบกลางภาค				
9	1.สามารถอธิบายการป้องกัน Phase & Earth Faults โดยใช้ Directional Overcurrent Relays	บทที่ ๗ การป้องกัน Phase & Earth Faults โดยใช้ Directional Overcurrent Relays	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบปลายภาค/ การบ้าน

ลำดับ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
10	1.สามารถอธิบาย การป้องกัน มอเตอร์	บทที่ ๘ การป้องกันมอเตอร์	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบปลายภาค/ การบ้าน
11	1.สามารถอธิบาย การป้องกันเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า	บทที่ ๙ การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	นำเสนอ รายงาน
12	1.สามารถอธิบาย การป้องกันหม้อ แปลง	บทที่ ๑๐ การป้องกันหม้อแปลง	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบปลายภาค/ การบ้าน

ลำดับ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
				- การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป		
13	1.สามารถอธิบาย การป้องกันบัส รี แอกเตอร์และคา ปาซิเตอร์	บทที่ ๑๑ การป้องกันบัส รีแอกเตอร์ และคาปาซิเตอร์	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง โดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบ คำถามและการแสดงความ ความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบปลาย ภาค/ การบ้าน
14	1.สามารถอธิบาย การป้องกันสายส่ง โดยใช้ Non- Pilot Distance Relays	บทที่ ๑๒ การป้องกันสายส่ง โดยใช้ Non-Pilot Distance Relays	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง โดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบ คำถามและการแสดงความ ความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point http://lms.ru.ac.th/	นำเสนอ รายงาน
15	1.สามารถอธิบาย การป้องกันสายส่ง โดยใช้ Pilot Distance Relays	บทที่ ๑๓ การป้องกันสายส่ง โดยใช้ Pilot Distance Relays	3	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง โดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบ คำถามและการแสดงความ ความคิดเห็น	Power point http://lms.ru.ac.th/	สอบปลาย ภาค / การบ้าน

สัปดาห์ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
				- การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - ทบทวนเนื้อหาก่อนสอบปลายภาค		
16		สอบปลายภาค				

รวม 42 ชั่วโมง

2.แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
1	1.2	การเข้าชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	10%
2	4.1-4.5และ 5.1-5.5	การมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	5%
3	2.1-2.5 และ 3.1-3.5	การทดสอบกลางภาค	8	25%
4	2.1-2.5 และ 3.1-3.5	การสอบปลายภาค	16	60%
รวม				100%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1.ตำราและเอกสารหลัก

- 1.1 เอกสารประกอบการสอนวิชา การป้องกันและรีเลย์
- 1.2 ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์ (2550). การป้องกันระบบไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

2.เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 2.1 Hadi Saadat. (2004). **Power Systems Analysis**. 2nd Revised edition. McGraw-Hill.
- 2.2 นันทิยา ชัยบุตร. (2548). การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง. ปทุมธานี : แผนกตำราและคำสอน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

3.เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 3.1 Prof.A.K.Sinha. (2008). **Lecture Series on Power System Analysis**. สืบค้นวันที่ 1 พฤษภาคม 2557. เข้าถึงได้จาก : <http://engineeringtube.net/Power-System-Analysis-online-videos-1224-102>.

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1.กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสะท้อนความคิดจากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2.กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ

3. การปรับปรุงการสอน

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5.การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาทุกปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4