



มคอ. ๓

รายละเอียดของรายวิชา
(Course Specification)

รหัสวิชา ๑๑๖ ๕๐๑ การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
(Electrical power Systems Analysis)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๕๒
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชธานี

สารบัญ

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป	๑
หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	๒
หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ	๓
หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	๔
หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล	๑๐
หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	๑๘
หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	๑๙

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยราชธานี
คณะ/วิทยาเขต/ภาควิชา : คณะวิศวกรรมศาสตร์/ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา : ๑๑๖ ๕๐๑ การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
(Electrical power Systems Analysis)

๒. จำนวนหน่วยกิต :

๓ หน่วยกิต (๓-๐-๖)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา :

เป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาเฉพาะแขนงบังคับ แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง
ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน :

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

๑) อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

สถานที่ติดต่ออาจารย์: ห้องพักอาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

โทร. ๐-๔๕๓๑-๙๙๐๐ ต่อ ๑๐๔ E-mail. Nutthapong_17@hotmail.com

๔.๒ อาจารย์ผู้สอนรายวิชา

๑) อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

สถานที่ติดต่ออาจารย์: ห้องพักอาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

โทร. ๐-๔๕๓๑-๙๙๐๐ ต่อ ๑๐๔ E-mail. Nutthapong_17@hotmail.com

๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน :

ภาคการศึกษา ๑/๒๕๕๖ ชั้นปีที่ ๔

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :

๑๑๖ ๔๐๗ ระบบไฟฟ้ากำลัง

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน :

ไม่มี

๘. สถานที่เรียน :

อาคารเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ มหาวิทยาลัยราชธานี

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด :

๑ พฤษภาคม ๒๕๕๖

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ๑.๑ เพื่อให้นักศึกษา รู้และเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เกี่ยวกับ แนวคิด หลักการ ทฤษฎีและกระบวนการ การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่
- ๑.๒ เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงกฎต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
- ๑.๓ เพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้กฎต่างๆ ในการวิเคราะห์การไหลของภาระ
- ๑.๔ เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์กระแสลัดวงจรแบบสมมาตรและกระแสลัดวงจรแบบไม่สมมาตร
- ๑.๕ เพื่อให้นักศึกษาสามารถรู้และเข้าใจหลักการป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง
- ๑.๖ เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หาเสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง
- ๑.๗ เพื่อให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์การจ่ายกำลังไฟฟ้าอย่างประหยัด
- ๑.๘ เพื่อให้นักศึกษาสามารถรู้และเข้าใจหลักการประสานสัมพันธ์ของฉนวนและการต่อลงดิน

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา :

มีการปรับปรุงเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมกับมาตรฐานวิชาชีพ มีการจัดกิจกรรมเพื่อเสริมและพัฒนา
ตรงจุดบกพร่อง

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ**๑. คำอธิบายรายวิชา**

ทบทวนความรู้พื้นฐานทางระบบไฟฟ้ากำลัง การเขียนไดอะแกรมแสดงระบบไฟฟ้ากำลัง สมการและการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง การศึกษาการไหลของภาระ การคำนวณระบบส่งและจำหน่ายกำลังไฟฟ้า การคำนวณหากำลังไฟฟ้าในระบบส่ง การควบคุมการส่งกำลังไฟฟ้า การคำนวณหากระแสลัดวงจรแบบสมมาตรและแบบไม่สมมาตร การป้องกันระบบส่งกำลังไฟฟ้า การหาเสถียรภาพ เศรษฐศาสตร์การดำเนินการ การประสานทางฉนวน การต่อลงดิน

basic of power systems, Diagram of power system, Formulation and analysis of power systems, A study of the flow, The power transmission and distribution system, Calculation of power, Control the transmission power, Calculation of symmetric and asymmetric short-circuit currents, Protection of power system, Stability, Economic operation, Coordination of insulation, Grounding.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา : ๔๘ (๔๕-๐-๙๖)

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	๓	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	๐	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง.	๖	ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

๓.๑ อาจารย์ประจำรายวิชาประกาศวันและเวลาให้นักศึกษาพบเพื่อขอคำปรึกษา ในชั่วโมงแรกของการเรียนการสอน พร้อมทั้งระบุรายละเอียดลงในแผนการสอนที่แจกให้นักศึกษา

๓.๒ อาจารย์จัดเวลาพบนักศึกษาเพื่อให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการของนักศึกษา จำนวน ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๒.๑ คุณธรรมและจริยธรรม

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานด้านคุณธรรมจริยธรรม	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาด้านคุณธรรม จริยธรรม	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม
๑) มีความเข้าใจในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบ คุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต ๒) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม ๓) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ๔) สามารถวิเคราะห์ และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กรสังคมและสิ่งแวดล้อม ๕) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง	๑) ให้ความสำคัญในการสอนที่เน้นการปฏิบัติ เช่น เรื่องการตรงต่อเวลา การส่งงานภายในเวลาที่กำหนด ๒) เปิดโอกาสให้นักศึกษาจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม และแสดงถึงการมีเมตตา กรุณา และ ความเสียสละ ๓) สอดแทรกความซื่อสัตย์ต่อตนเองและสังคม ๔) จัดกิจกรรมการพัฒนาคณะ/สถาบัน/ชุมชน ๕) เน้นเรื่องการแต่งกายและปฏิบัติตนที่เหมาะสม ถูกต้อง ตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย	๑) การขานชื่อ การให้คะแนนการเข้าชั้นเรียน และการส่งงานตรงเวลา ๒) พิจารณาจากการมีวินัย และความพร้อมเพรียงในการร่วมกิจกรรมของนักศึกษา ๓) สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ อย่างต่อเนื่อง เช่น การแต่งกายของนักศึกษา

๒.๒ ด้านความรู้

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานด้านความรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาความรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้
๑) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี ๒) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม ๓) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ๔) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ๕) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	๑) ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และการปฏิบัติเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ ๒) มอบหมายให้ทำรายงาน ๓) จัดให้มีการเรียนจากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงาน	๑) ประเมินจากแบบทดสอบด้านทฤษฎี สำหรับการปฏิบัติ ประเมินจากผลงานและการปฏิบัติการ ๒) พิจารณาจากรายงานที่มอบหมาย ๓) ประเมินจากรายงานผลการศึกษาดูงาน

๒.๓ ด้านทักษะทางปัญญา

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานด้านทักษะทางปัญญา	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาด้านทักษะทางปัญญา	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา
๑) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี ๒) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ๓) สามารถคิด วิเคราะห์ และ แก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๔) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ ๕) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ	๑) การออกข้อสอบให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดการแก้ปัญหาและแนวทางการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา ๒) กำหนดกรณีศึกษาให้นักศึกษาจัดทำรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ๓) การทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เกิดแนวคิดสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎี	๑) ทดสอบความรู้ โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา ๒) ประเมินผลการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน หรือผลการปฏิบัติการ ๓) ประเมินจากรายงานผลการดำเนินงานและการแก้ปัญหา ๔) ประเมินผลการปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริง

๒.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ มาตรฐานด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการ พัฒนาด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ	กลยุทธ์การประเมินผลการ เรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ
๑) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่ หลากหลาย และสามารถ สนทนาทั้งภาษาไทยและ ภาษาต่างประเทศได้อย่างมี ประสิทธิภาพ สามารถใช้ ความรู้ในสาขาวิชาชีพมา สื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่ เหมาะสม ๒) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดง ประเด็นในการแก้ไข สถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้ง ส่วนตัวและส่วนรวมพร้อมทั้ง แสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้ง ของตนเองและของกลุ่มรวมทั้ง ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก ในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ๓) สามารถวางแผนและ รับผิดชอบในการพัฒนาการ เรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง ๔) รู้จักบทบาท หน้าที่ และ มีความรับผิดชอบในการทำงาน ตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม ๕) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบ ด้านความปลอดภัยในการ ทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อมต่อสังคม	๑) กำหนดการทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้หมุนเวียนการเป็นผู้นำ และผู้รายงาน ๒) ให้คำแนะนำในการเข้าร่วมงาน กิจกรรม นักศึกษาของ มหาวิทยาลัย ๓) ให้ความสำคัญในการแบ่ง หน้าที่ความรับผิดชอบและการ ให้ความร่วมมือ	๑) การประเมินผลการเรียนรู้ ร่วมกันโดยอาจารย์และ นักศึกษา ๒) พิจารณาการเข้าร่วมกิจกรรม ของนักศึกษา ๓) ประเมินผลจากแบบประเมิน ตนเองและกิจกรรมกลุ่ม ๔) ประเมินจากการสังเกต พฤติกรรม

๒.๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
๑) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี ๒) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ ๓) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ๔) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ ๕) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	๑) การใช้โปรแกรมจำลองเพื่อการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง ๒) มอบหมายงานค้นคว้าองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และให้นักศึกษานำเสนอหน้าชั้น ๓) การใช้ศักยภาพทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมาย ๔) ฝึกการนำเสนอผลงานโดยเน้นความสำคัญของการใช้ภาษาและบุคลิกภาพ	๑) ประเมินจากเทคนิคการใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม ๒) ประเมินจากเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ในการแก้ปัญหาโจทย์การคำนวณ ๓) ประเมินจากผลงานและการนำเสนอที่มอบหมาย

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แสดงรายละเอียดตามที่กำหนดในรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ. ๒)

- หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก ๐ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง x หมายถึง ไม่ครอบคลุม

หมวดวิชา รหัสและชื่อรายวิชา	๑ คุณธรรมจริยธรรม					๒ ความรู้					๓ ทักษะทางปัญญา					๔ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี				
	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๔	๕
กลุ่มวิชาเฉพาะแขนงบังคับ ๑๑๖ ๕๐๑ การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง	๐	●	๐	๐	๐	●	●	๐	●	๐	๐	๐	●	๐	๐	x	x	๐	๐	๐	x	x	x	x	●

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	วิธีการวัด และประเมินผล	ชื่อผู้สอน
๑	ชี้แจงแนวการสอนและกิจกรรมรายวิชา - แนะนำหนังสือ และเอกสารการสอน บทที่ ๑ พื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ ระบบไฟฟ้ากำลัง - ระบบเพอร์ยูนิต (Per Unit System) - แบบจำลองของระบบไฟฟ้ากำลัง (power system modeling)	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ แสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงาน สำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- ความตั้งใจและ การมีส่วนร่วมใน ชั้นเรียน	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ
๒	บทที่ ๑ พื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ ระบบไฟฟ้ากำลัง(ต่อ) - หลักการสร้างบัสแอดมิแตนซ์เมตริกซ์ (bus admittance matrix) - บทสรุป	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ แสดงความคิดเห็น	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบย่อย	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	วิธีการวัด และประเมินผล	ชื่อผู้สอน
			- การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงาน สำหรับการเรียนในครั้งต่อไป		
๓	บทที่ ๒ การศึกษาการไหลของ กำลังไฟฟ้า - การหาคำตอบของสมการไม่เชิงเส้น - สมการการไหลของกำลังไฟฟ้า (power flow equation)	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ แสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - มอบหมายงานโดยการทบทวนเรียน ผ่านระบบ E-learning	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบย่อย	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ
๔	บทที่ ๒ การศึกษาการไหลของ กำลังไฟฟ้า(ต่อ) - การศึกษาการไหลของกำลังไฟฟ้า - การควบคุมกำลังไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบย่อย	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	วิธีการวัด และประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	- บทสรุป		แสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงาน สำหรับการเรียนในครั้งต่อไป		
๕	บทที่ ๓ การวิเคราะห์ฟอลต์แบบ สมมาตร - การพิจารณาการเกิดการลัดวงจร - หลักการวิเคราะห์กระแสลัดวงจรแบบ สมมาตรในระบบไฟฟ้ากำลัง	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ แสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงาน สำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบย่อย	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ
๖	บทที่ ๓ การวิเคราะห์ฟอลต์แบบ สมมาตร(ต่อ) - หลักการวิเคราะห์กระแสลัดวงจรแบบ	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	วิธีการวัด และประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	สมมาตรในระบบไฟฟ้ากำลัง - การเลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์และฟิวส์ - บทสรุป		- การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ แสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงาน สำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- สอบย่อย	
๓/	บทที่ ๔ ส่วนประกอบสมมาตร - ความหมายของส่วนประกอบสมมาตร - วงจรลำดับเฟสของโหนดอิมพีแดนซ์ - วงจรลำดับเฟสของอิมพีแดนซ์อนุกรม - วงจรลำดับเฟสของเครื่องจักรกลไฟฟ้า - แบบจำลองลำดับเฟสของหม้อแปลง - กำลังไฟฟ้าของวงจรลำดับเฟส - บทสรุป	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ แสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - สรุปหัวข้อสำหรับการสอบกลางภาค	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบย่อย	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ
๔	สอบกลางภาค	๓			
๕	บทที่ ๕ การวิเคราะห์ฟอลต์แบบไม่ สมมาตร	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	วิธีการวัด และประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	- การเกิดฟอลต์แบบไม่สมมาตรที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าขณะไร้โหลด - การเกิดฟอลต์แบบไม่สมมาตรในระบบไฟฟ้ากำลัง - การวิเคราะห์ฟอลต์แบบไม่สมมาตรโดยใช้บัลติมพีแดนซ์เมตริกซ์ - บทสรุป		พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- มอบหมายเดี่ยว - สอบปลายภาค	
๑๐	บทที่ ๖ การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง - อุปกรณ์ป้องกันระบบไฟฟ้า - หม้อแปลงเครื่องมือวัด - รีเลย์ป้องกันกระแสเกิน - การป้องกันระบบไฟฟ้าแบบเบรคมี - รีเลย์แบบมีทิศทาง - เขตการป้องกัน - การป้องกันสายส่งโดยใช้รีเลย์แบบระยะทาง - การป้องกันบัสโดยใช้รีเลย์ผลต่าง	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- ฝึกทำโจทย์ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบปลายภาค	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	วิธีการวัด และประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	- การป้องกันหม้อแปลงโดยใช้รีเลย์ผลต่าง - การถ่ายทอดสัญญาณป้องกันผ่านช่องสื่อสาร - รีเลย์แบบดิจิทัล - บทสรุป				
๑๑	บทที่ ๓/ เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง - สมการสวิง - แบบจำลองอย่างง่ายของเครื่องจักรกลไฟฟ้าซิงโครนัสและวงจรสมมูลของระบบ - การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบโดยใช้หลักการพื้นที่เท่ากัน	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- ฝึกทำโจทย์ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบปลายภาค	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ
๑๒	บทที่ ๓/ เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง - การอินทิเกรตเชิงตัวเลขของสมการสวิง - การศึกษาเสถียรภาพของระบบขนาดใหญ่	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point	- ฝึกทำโจทย์ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	วิธีการวัด และประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	ภายใต้สถานะชั่วคราว - วิธีการปรับปรุงเสถียรภาพในสถานะชั่วคราว - บทสรุป		- การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ แสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงาน สำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- สอบปลายภาค	
๑๓	บทที่ ๘ การจ่ายกำลังไฟฟ้าอย่าง ประหยัด - แนวความคิดเกี่ยวกับการจ่ายกำลังไฟฟ้า อย่างประหยัด - การจ่ายกำลังไฟฟ้าอย่างประหยัด: ไม่มี ขีดจำกัดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและไม่คิด ความสูญเสียในระบบส่ง	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการ แสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงาน สำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - มอบหมายงาน กลุ่ม - สอบปลายภาค	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ
๑๔	บทที่ ๘ การจ่ายกำลังไฟฟ้าอย่าง ประหยัด(ต่อ)	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	วิธีการวัด และประเมินผล	ชื่อผู้สอน
	- การจ่ายกำลังไฟฟ้าอย่างประหยัด: เมื่อมีขีดจำกัดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า - การจ่ายกำลังไฟฟ้าอย่างประหยัด: เมื่อคิดความสูญเสียในระบบส่ง - สมการความสูญเสียของระบบส่ง - บทสรุป		พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	- มอบหมายเดี่ยว - สอบปลายภาค	
๑๕	บทที่ ๙ การประสานสัมพันธ์ของฉนวน - แรงดันเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง - การประสานสัมพันธ์ของฉนวน - บทสรุป	๓	- การนำเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการ พร้อมยกตัวอย่างโดยใช้ Power Point - การตั้งคำถาม ตอบคำถามและการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การเฉลยการบ้าน - สรุปหัวข้อสำหรับการสอบกลางภาค	- ฝึกทำโจทย์ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - มอบหมายงานกลุ่ม - สอบปลายภาค	อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ
๑๖	สอบปลายภาค	๓			

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผล	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนการ ประเมินผล
๑.๒	การเข้าชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	๑๐%
๔.๑ - ๔.๕ และ ๕.๑ - ๕.๕	การมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	๕%
๒.๑ - ๒.๕ และ ๓.๑ - ๓.๕	การทดสอบย่อย ๕ ครั้ง	๑-๓/	๒๕%
๒.๑ - ๒.๕ และ ๓.๑ - ๓.๕	การสอบปลายภาค	๑๖	๖๐ %
รวม			๑๐๐ %

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- ๑.๑ เอกสารประกอบการสอนวิชา การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง
- ๑.๒ ผศ.ชำนาญใจประดิษฐ์ธรรม. (๒๕๕๒). การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังในงานวิศวกรรม.
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท็อป.

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

- ๒.๑ Hadi Saadat. (2004). **Power Systems Analysis**. 2nd Revised edition. McGraw-Hill.
- ๒.๒ นันทิยา ชัยบุตร. (๒๕๕๘). การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง. ปทุมธานี : แผนกตำราและคำสอน มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำที่นักศึกษาควรศึกษาเพิ่มเติม

- ๓.๑ Prof.A.K.Sinha. (2008). **Lecture Series on Power System Analysis**. สืบค้นวันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๕๕. เข้าถึงได้จาก : http://engineeringtube.net/Power-System-Analysis_online-videos_1224_102.

หมวดที่ ๓/ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ๑.๑ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- ๑.๒ การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- ๑.๓ แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชาตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน:

- ๒.๑ การสังเกต การสอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ๒.๒ วิเคราะห์ผลแบบประเมินผู้สอน
- ๒.๓ ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- ๒.๔ การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

๓. การปรับปรุงการสอน:

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ อาจารย์ผู้สอนทบทวนและปรับปรุงวิธีการสอน จากผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา โดยจัดกิจกรรมในการระดมสมองหาข้อมูลเพิ่มเติม จัดสัมมนาการจัดการเรียนการสอน แล้วจัดทำแผนสัมนาวิชาทุกภาคการศึกษา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา:

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวัง จากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษาหรือสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา และหลัง การออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาโดยมีการตั้งคณะกรรมการ ในสาขาวิชา ตรวจสอบผลประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้ คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา :

นำผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชามาทำการวิเคราะห์และ สังเคราะห์ผลการสอบ แล้วจัดกิจกรรมเพื่อเสริมและพัฒนาตรงจุดบกพร่อง เพื่อใช้วางแผนการ ปรับปรุงการสอนและรายละเอียดของวิชาให้มีคุณภาพมากขึ้น