

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชธานี
คณะ/สาขาวิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา 122303 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields)
2.จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต (3-0-6)
3.หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และเป็นวิชาชีพบังคับ
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.ณัฐพงศ์ สอนอาจ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและ รศ.ดร.ธีรศิลป์ ทุมวิภาต อาจารย์ผู้สอน
5.ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) 111105 ฟิสิกส์ 2
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 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงการนำเวกเตอร์เชิงซ้อนมาใช้ในการคำนวณเกี่ยวกับสนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีทั้งการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและการเปลี่ยนแปลงตามระยะทาง
- 1.2 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงการเกิดขึ้น การเคลื่อนที่ การสะท้อนกลับและการส่งผ่านของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เมื่อแหล่งกำเนิดเปลี่ยนแปลงตามเวลาในลักษณะ Time Harmonic
- 1.3 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงการเกิดขึ้นและพฤติกรรมของสนามไฟฟ้าสถิตและสนามแม่สถิต เมื่อแหล่งกำเนิดไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา
- 1.4 เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงภาพรวมของแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อแหล่งกำเนิดเปลี่ยนแปลงตามเวลาตามเวลา ประกอบด้วย ย่านสถิต ย่านกึ่งสถิตและย่านพลวัต

2.วัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐาน เป็นการเตรียมความพร้อมด้านปัญหาในการนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง สนามแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1.คำอธิบายรายวิชา

สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุไฟฟ้า กระแสพาและกระแสนำ สนามแม่เหล็กสถิต การเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กที่แปรผันตามเวลา สมการแมกเวลล์ คลื่นระนาบ

Electrostatic fields, conductors and dielectrics, capacitance, convection and conduction currents, magneto-static fields, inductance, time-varying electromagnetic fields, Maxwell's equations, plane wave.

2.จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา 42 (42-0-84)

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
42	ตามความเหมาะสมของ เวลา	0	84

3.จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

3 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 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางด้านเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม
3.3 วิธีการประเมินผลทักษะทางปัญญาของนักศึกษา สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์แนวคิดในการประยุกต์ใช้ความรู้

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

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1.แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
1	1. เพื่อชี้แจงเนื้อหาและแนวการสอนและกิจกรรมรายวิชาตลอดจนแนะนำหนังสือและแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม	ชี้แจงแนวการสอนและกิจกรรมรายวิชา -แนะนำหนังสือ และเอกสารการสอน	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ความตั้งใจและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
2	1.สามารถอธิบายถึง Complex Vectors ได้	- Complex Vectors	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบย่อย
3	1.สามารถอธิบายถึง Maxwell's Equations ได้	- Maxwell's Equations	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและมอบหมายงานสำหรับการเรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบกลางภาค
4	1.สามารถอธิบายถึง Uniform Plane Waves ได้	- Uniform Plane Waves	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและหลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะเพิ่มเติม	Power point	- ฝึกทำโจทย์ปัญหา - มอบหมายเดี่ยว - สอบกลางภาค

สัปดาห์ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
				- การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป		
5	1.สามารถอธิบาย ถึง Uniform Plane Waves ได้	- Uniform Plane Waves (Cond.)	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบกลาง ภาค
6	1.สามารถอธิบาย ถึง Reflection และ Transmission ของคลื่น ได้	- Reflection And Transmission of Waves	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบกลาง ภาค
7	1.สามารถอธิบาย ถึง Reflection และ Transmission ของคลื่น ได้	- Reflection And Transmission of Waves - สรุป	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบกลาง ภาค
8		สอบกลางภาค				
9	1.สามารถอธิบาย ถึง Electrostatic Fields ได้	-Electrostatic Fields	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบปลาย ภาค

สัปดาห์ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
				- การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป		
10	1.สามารถอธิบาย ถึง Electrostatic Fields ได้	-Electrostatic Fields	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบปลาย ภาค
11	1.สามารถอธิบาย ถึง Electrostatic Fields ได้	-Electrostatic Fields	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบปลาย ภาค
12	1.สามารถอธิบาย Magneto static Fields ได้	- Magneto static Fields	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบปลาย ภาค
13	1.สามารถอธิบาย Magneto static Fields ได้	- Magneto static Fields	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบปลาย ภาค

สัปดาห์ ที่	วัตถุประสงค์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการสอน	สื่อและแหล่ง เรียนรู้	การวัดและ ประเมินผล
				- การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป		
14	1.สามารถอธิบาย Magnetostatic Fields ได้	- Magnetoquasistatic Fields	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม - การให้แบบฝึกหัดและ มอบหมายงานสำหรับการ เรียนในครั้งต่อไป	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - มอบหมาย เดี่ยว - สอบปลาย ภาค
15	1.สามารถอธิบาย Magnetostatic Fields ได้	- Magnetoquasistatic Fields - สรุป	3	- การเข้าสู่บทเรียน - การบรรยายทฤษฎีและ หลักการพร้อมยกตัวอย่าง - การตั้งคำถาม ตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น - การสรุปและเสนอแนะ เพิ่มเติม	Power point	- ฝึกทำโจทย์ ปัญหา - สอบปลาย ภาค
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 D.t.Paris.F.K.Hurd) .1969 .(BASIC ELECTROMAGNETIC THEORY .Mc.GRAW-HILL.
- 1.2 L.C.Shen.J.A.Kong. (1995 .(Applied Electromagnetism. PWS PUBLISHING.

2.เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- 2.1. ขนิษฐา แซ่ตั้ง และสุริภาณ สมควรพานิชย์)2555.(สนามแม่เหล็กไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด.

3.เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 3.1 เฉลิมพล น้ำค้าง) .2545 กรุงเทพฯ .คลื่นและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า .(: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

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