



รายละเอียดของรายวิชาตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.3)

วิชา วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า

รหัสวิชา 30201221

ของ

นายชุง สัมมัตตะ

หลักสูตรปริญญาตรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

รายละเอียดของรายวิชา ตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.3) จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยบรรจุรายละเอียดที่แสดงถึงการจัดระบบการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการกำหนดมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ของคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ ระดับปริญญาตรี

ลงชื่อ

(นายชูธง สัมมัตตะ)

อาจารย์ผู้สอน

ลงชื่อ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธราธิป ภูระหงษ์)

หัวหน้าสาขาวิชา

ลงชื่อ.....

(นายสมชาติ โสณะแสง)

หัวหน้างานหลักสูตรและการสอน

.....

.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาวิ อุดร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.คำรณ สิริระธนกุล)

คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

รายละเอียดของวิชา

| |
|---|
| ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม |
| วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม |

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

| |
|---|
| 1. รหัสและชื่อรายวิชา 30201221 วิศวกรรมแม่เหล็กไฟฟ้า |
| 2. จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต 3 (3-0-6) |
| 3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต 3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาชีพ |
| 4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ชูธง สัมมัตตะ |
| 5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1 |
| 6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ไม่มี |
| 7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี |
| 8. สถานที่เรียน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม |
| 9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ไม่มี |

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

| |
|---|
| <p>1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานของเวกเตอร์ 2. เพื่อให้เข้าใจหลักการของประจุ กระแส และการกำเนิดของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 3. เพื่อให้เข้าใจถึงสมการแมกซ์เวลล์สำหรับสนามไฟฟ้าสถิตย์ 4. เพื่อให้มีความสามารถในการคำนวณค่าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า 5. เพื่อให้เข้าใจถึงสมการแมกซ์เวลล์สำหรับสนามแม่เหล็กสถิตย์ 6. เพื่อให้มีความสามารถในการคำนวณค่าของตัวเหนี่ยวนำ 7. เพื่อให้เข้าใจถึงสมการแมกซ์เวลล์สำหรับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า |
| <p>2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนาปรับปรุงรายวิชา</p> <p>ไม่มี</p> |

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

| | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------------------------|-------------------|--------|----------|-------------------|-------------------|------------|-------|----------------------------|-------------|
| <p>1. คำอธิบายรายวิชา</p> <p>การวิเคราะห์เวกเตอร์ สนามไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ ศักย์และพลังงาน ตัวนำและไดอิเล็กทริก ความจุกระแสแบบพาและแบบน้ำ ผลเฉลยของสมการลาปลาซ และสมการปัวซองสนาม แม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ กระแสกระจัด สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรค่าตามเวลา สมการแมกซ์เวล และคลื่นระนาบ</p> | | | | | | | | | | | |
| <p>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการเรียน</p> <table border="1"> <tr> <td>บรรยาย</td> <td>สอนเสริม</td> <td>การฝึกปฏิบัติ/งาน</td> <td>ภาคศึกษาด้วยตนเอง</td> </tr> <tr> <td>54 ชั่วโมง</td> <td>ไม่มี</td> <td>ภาคสนาม/การฝึกงาน ไม่มี</td> <td>108 ชั่วโมง</td> </tr> </table> | | | | บรรยาย | สอนเสริม | การฝึกปฏิบัติ/งาน | ภาคศึกษาด้วยตนเอง | 54 ชั่วโมง | ไม่มี | ภาคสนาม/การฝึกงาน ไม่มี | 108 ชั่วโมง |
| บรรยาย | สอนเสริม | การฝึกปฏิบัติ/งาน | ภาคศึกษาด้วยตนเอง | | | | | | | | |
| 54 ชั่วโมง | ไม่มี | ภาคสนาม/การฝึกงาน ไม่มี | 108 ชั่วโมง | | | | | | | | |
| <p>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</p> <p>1 ชั่วโมง/สัปดาห์</p> | | | | | | | | | | | |

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

- ตระหนักในจรรยาบรรณวิชาชีพด้านความรับผิดชอบต่อความปลอดภัย
- มีวินัยต่อการเรียน ส่งมอบงานที่มอบหมายตามเวลาที่กำหนด
- มีสัมมาคารวะให้ความเคารพแก่ผู้อาวุโส

1.2 วิธีการสอน

- ใช้การสอนแบบ Active Learning เปิดโอกาสให้นักศึกษามีการตั้งคำถาม หรือตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม ในชั้นเรียนในโอกาสต่างๆ
- ยกตัวอย่างกรณีศึกษา ตัวอย่างที่ขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- อาจารย์ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง ให้ความสำคัญต่อจรรยาบรรณวิชาชีพ การมีวินัยเรื่องเวลา เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของนักศึกษา

1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากพฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน และในโอกาสที่สาขาวิชาจัดกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม การที่สัมมาคารวะต่อผู้อาวุโส และอาจารย์
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งรายงาน
- ประเมินการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยนักศึกษาอื่นๆ ในรายวิชา
- นักศึกษาประเมินตนเอง

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

1. เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานของเวกเตอร์
2. เพื่อให้เข้าใจหลักการของประจุ กระแส และการกำเนิดของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
3. เพื่อให้เข้าใจถึงสมการแมกซ์เวลล์สำหรับสนามไฟฟ้าสถิตย์
4. เพื่อให้มีความสามารถในการคำนวณค่าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า
5. เพื่อให้เข้าใจถึงสมการแมกซ์เวลล์สำหรับสนามแม่เหล็กสถิตย์
6. เพื่อให้มีความสามารถในการคำนวณค่าของตัวเหนี่ยวนำ
7. เพื่อให้เข้าใจถึงสมการแมกซ์เวลล์สำหรับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

2.2 วิธีการสอน

- ใช้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย Active Learning โดยเน้นให้นักศึกษาหาทางค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (Co-Operative Learning) การสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง การค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต การของแบบ e-Learning เป็นต้น

| |
|---|
| <p>- เพิ่มการสอนนอกห้องเรียน โดยศึกษาจากประสบการณ์จริงในเรื่องที่ต้องสร้างความเข้าใจ</p> <p>2.3 วิธีการประเมิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค - แบบฝึกหัด |
| <p>3. ทักษะทางปัญญา</p> <p>3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน <p>3.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) - ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว โดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่ม ภายในกลุ่มจะต้อง กำหนดแนวทางไปสู่การแก้ปัญหา หรือเสนอแนวทางปฏิบัติที่มีความน่าเชื่อถือ และความเป็นไปได้ - มอบหมายงานกลุ่ม <p>3.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการตอบปัญหา และการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน ทั้งรายบุคคลและกลุ่ม - รายงานกลุ่ม - การสอบย่อย การสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค |
| <p>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ</p> <p>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคล และงานกลุ่ม - สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ - วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม <p>4.2 วิธีการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก - มอบหมายงานกลุ่ม และมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงาน ได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด - กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่มอย่างชัดเจน <p>4.3 วิธีการประเมินผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน - ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษา - ให้นักศึกษาประเมินสมาชิกในกลุ่ม ทั้งด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบ |

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล
- สามารถค้นคว้าหาข้อมูล/ติดตามการเปลี่ยนแปลงทางอินเทอร์เน็ต
- สามารถใช้ Power Point ในการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

5.2 วิธีการสอน

- ใช้ Power Point ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากเอกสารรายงาน
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการนำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมายเหตุ หมายเลขท้ายข้อผลการเรียนรู้ คือ ลำดับข้อของผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

หมวดที่ 5. แผนการสอนและการประเมินผล

| 5.1 แผนการสอน | | | | |
|---------------|---|---------------|--|--------|
| สัปดาห์ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้ | ผู้สอน |
| 1 | 1. ทบทวนทฤษฎีการวิเคราะห์เวกเตอร์ 1.1 เวกเตอร์ 1.2 ระบบพิกัดฉาก 1.3 สนามชนิดสเกลลาร์และเวกเตอร์ | 3 | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง | อ.ชูธง |
| 2-3 | 2. แรง สนาม และแหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 2.1 ประจุ และความหนาแน่นของประจุ 2.2 กระแสและความหนาแน่นของกระแส 2.3 กฎของการสะสมประจุ 2.4 กฎของแรงที่เกิดขึ้นจากการกระทำของประจุ 2.5 หลักการของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า | 6 | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง | อ.ชูธง |
| 4-5 | 3. สนามไฟฟ้าสถิตย์ในอากาศ 3.1 สมการแมกซ์เวลล์ 3.2 กฎของคูลอมป์ 3.3 แรงดันและศักย์ไฟฟ้า | 3 | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง | อ.ชูธง |
| 6-7 | 4. สนามไฟฟ้าสถิตย์ในวัสดุตัวกลาง | 6 | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ | อ.ชูธง |

| | | | | |
|-------|--|---|---|---------|
| | <p>4.1 ตัวนำ</p> <p>4.2 ฉนวนหรือไดอิเล็กตริก</p> <p>4.3 เงื่อนไขของขอบ</p> | | <p>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน</p> <p>5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> | |
| 8 | | 3 | | กรรมการ |
| 9-10 | <p>สอบกลางภาค</p> <p>5. ตัวเก็บประจุ และพลังงานไฟฟ้า</p> <p>5.1 ค่าความจุ</p> <p>5.2 ตัวเก็บประจุแบบเดี่ยว</p> <p>5.3 ตัวเก็บประจุแบบผสม</p> <p>5.4 พลังงานไฟฟ้า</p> <p>5.5 พลังงานไฟฟ้าในตัวเก็บประจุ</p> | 6 | <p>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน</p> <p>5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> | อ.ชูธง |
| 11-12 | <p>6. สนามแม่เหล็กสถิตยในอากาศ</p> <p>6.1 สมการแมกซ์เวลล์สำหรับสนามแม่เหล็กสถิตย</p> <p>6.2 ศักย์แม่เหล็ก</p> <p>6.3 กฎของไบโอสวาร์ท</p> <p>6.4 กระแสคงที่</p> <p>6.5 คำนวณสนามแม่เหล็กด้วยกฎของแอมแปร์</p> | 6 | <p>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน</p> <p>5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> | อ.ชูธง |
| 13 | <p>7. สนามแม่เหล็กสถิตยในวัสดุตัวกลาง</p> <p>7.1 วัสดุชนิดฮอลล์เอฟเฟ็ก</p> <p>7.2 วัสดุแม่เหล็ก</p> <p>7.3 วงจรแม่เหล็ก</p> | 6 | <p>1. การนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน</p> <p>5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง</p> | อ.ชูธง |
| 14-15 | 8. ตัวเหนี่ยวนำ และพลังงาน | 9 | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน | อ.ชูธง |

| | | | | |
|----|--|----|--|---------|
| | แม่เหล็ก 8.1 กฎของฟาราเดย์ของการเหนี่ยวนำ 8.2 สนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลาในวงจรที่อยู่กับที่ 8.3 พลังงานที่สะสมในตัวเหนี่ยวนำ | | 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง | |
| 16 | 9. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรเปลี่ยนตามเวลา 9.1 กระแสที่เคลื่อนที่ 9.2 สมการแมกซ์เวลล์ 9.3 สนามฮามอนิกในเทอมของเวลา 9.4 เงื่อนไขของขอบของสนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลา 9.5 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า | 16 | 1. การนำเข้าสู่บทเรียน 2. การเปิดประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. การสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม 4. การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน 5. การเรียนการสอน ใช้วิธีการบรรยาย ชักถาม ตั้งคำถาม การอภิปราย และการระดมสมอง | อ.ชูธง |
| 17 | สอบปลายภาค | 3 | | กรรมการ |

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ผลการเรียน | วิธีการประเมินผลนักศึกษา | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
|------------|--|-------------------|------------------------|
| | แบบฝึกหัด | ทุกสัปดาห์ | 25% |
| | สอบกลางภาค | 8 | 25% |
| | สอบปลายภาค | 17 | 25% |
| | วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน การทำงานกลุ่มและผลงาน การอ่านและสรุปบทความ การส่งงานตามที่มอบหมาย | ตลอดภาคการศึกษา | 15% |
| | การเข้าชั้นเรียน คุณธรรมจริยธรรม การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน | ตลอดภาคการศึกษา | 10% |

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

สมศักดิ์ อรรถทิมากุล, 2544, “เอกสารประกอบการสอน สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า”, ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิงที่สำคัญ

1. Kenneth R. Demarest, “Engineering Electromagnetics”, Prentice Hall International Editions, 1998
2. Umran S. Inan, Aziz S. Inan, “Engineering Electromagnetics”, Addison Wesley Longman, Inc., 1999
3. William H. Hayt, JR., “Engineering Electromagnetics”, McGraw-Hill, Inc., 1985
4. Heinz E. Knoepfel, “Fields and Wave in Communication Electronics”, Third Edition, John Wiley and Sons, Inc., 1994
5. Heinz E. Knoepfel, “Magnetic Field”, Third Edition, John Wiley and Sons, Inc., 2000

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

| |
|---|
| <p>1. การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน - การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน - แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา - ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา |
| <p>2. การประเมินการสอน</p> <p>ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน - ผลการสอน - การทดสอบผลประเมินการเรียนรู้ |
| <p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สัมมนาการจัดการเรียนการสอน - การวิจัยในและนอกชั้นเรียน |
| <p>4. การทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร - มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม |
| <p>5. การประเมินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>จากผลการประเมิน และทดสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชาได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ - ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอน |