****

**รายละเอียดของรายวิชา**

|  |
| --- |
| **ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ |
| **คณะ / สาขาวิชา** : ครุศาสตร์ / ฟิสิกส์ |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป**

|  |
| --- |
| 1. รายวิชา อิเล็กทรอนิกส์ 1  **รหัสวิชา** 1193405 |
| **2. จำนวนหน่วยกิต**  3 (2-2-5) 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ |
| **3. หลักสูตร**  **ชื่อหลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้** ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ 5 ปี  **ประเภทของรายวิชา** วิชาเอกเดี่ยว |
| **4. อาจารย์ผู้สอน** อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ |
| **5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษา 1/2565 นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาฟิสิกส์ หมู่ 1 และหมู่ 2 คณะครุศาสตร์ |
| **6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)**  - |
| **7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)**  - |
| **8. สถานที่เรียน**  หมู่ 1 วันพฤหัสบดี เวลา 13:00-16:20 น. ห้อง 12206  หมู่ 2 วันพฤหัสบดี เวลา 08:40-12:10 น. ห้อง 12202 |
| **9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**  20 พฤษภาคม 2565 |

**หมวดที่ 2**

**จุดมุ่งหมายละวัตถุประสงค์**

|  |
| --- |
| **1. จุดมุ่งหมายรายวิชา**  มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีและการใช้งานเกี่ยวกับตัวนำ ตัวต้านทาน ฉนวน สารกึ่งตัวนำ โครงสร้างสัญลักษณ์แบบและชนิดของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ รีเลย์ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำไดโอด วงจรกรองกระแสแบบต่าง ๆ จุดทำงาน กราฟ ลักษณะเฉพาะ ค่าพารามิเตอร์ และค่าสำคัญต่าง ๆ ที่บอกไว้ในคู่มือของไดโอดและทรานซิสเตอร์ วงจรขยายแบบ CB CE และ CC แบบไบแอสทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ |
| **2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**  - เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชา |

**หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. คำอธิบายรายวิชา**  ทฤษฎีและการใช้งานเกี่ยวกับตัวนำ ตัวต้านทาน ฉนวน สารกึ่งตัวนำ โครงสร้างสัญลักษณ์แบบและชนิดของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ รีเลย์ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำไดโอด วงจรกรองกระแสแบบต่าง ๆ จุดทำงาน กราฟ ลักษณะเฉพาะ ค่าพารามิเตอร์ และค่าสำคัญต่าง ๆ ที่บอกไว้ในคู่มือของไดโอดและทรานซิสเตอร์ วงจรขยายแบบ CB CE และ CC แบบไบแอสทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ | | | |
| **2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา** | | | |
| **บรรยาย** | **สอนเสริม** | **การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน** | **การศึกษาด้วยตนเอง** |
| 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา | - | 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา | 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |
| **3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**  - นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้าหรือมาพบตามนัด ทางโทรศัพท์ facebook หรือ line  - อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่มตามต้องการ โดยกำหนดไว้ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ | | | |

**หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **รหัสวิชา** | **รายวิชา** | **1. คุณธรรม จริยธรรม** | | | | | **2. ความรู้** | | | | | | | **3. ทักษะทางปัญญา** | | | | | | |
|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 1193405 | อิเล็กทรอนิกส์ 1 | **** | **** | **** | **** |  | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ** | | | | | | | | **5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ วิเคราะห์เชิงตัวเลข** | | | | | | | **6. ทักษะการจัด การเรียนรู้** | | |
|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **1** | **2** | **3** |
| **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** |  |  |  |

|  |
| --- |
| **1. คุณธรรม จริยธรรม** |
| พัฒนาผู้เรียนตามคุณลักษณะของหลักสูตรดังนี้ |
| **1.1 คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องพัฒนา**  พัฒนาผู้เรียนตามคุณลักษณะของหลักสูตรดังนี้  ● มีวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม  ○ เคารพกฎระเบียบและเกณฑ์ของสังคม  ○ สามารถจัดการกับปัญหาที่ขัดแย้งทางความคิดได้  ○ มีจรรยาบรรณวิชาชีพครู |
| * 1. **วิธีการสอน**   - บรรยายพร้อมสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม   * วิเคราะห์กรณีศึกษา * ทำแบบฝึกหัด ฝึกการคำนวณและการประยุกต์โจทย์ |
| * 1. **วิธีการประเมินผล**   - ประเมินผลพฤติกรรมการเข้าห้องเรียน   * ประเมินผลการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน * ประเมินผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลา * ประเมินผลจากการสอบ |
| **2. ความรู้** |
| **2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ**  ● มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีและนำไปประยุกต์ใช้  ○ สามารถเรียนรู้และต่อยอดองค์ความรู้ด้วยตนเองได้  ○ มีความรู้ความเข้าใจวิชาพื้นฐานทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และคอมพิวเตอร์ อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ  ○ มีความรู้ความเข้าใจในด้านวิชาชีพครูอย่างกว้างขวางสามารถบูรณาการเกี่ยวกับการศึกษาวิชาชีพครูได้ และบูรณาการความรู้ระหว่างวิชาชีพครูและฟิสิกส์ได้  ○ มีความตระหนักรู้หลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างบูรณาการ ทั้งการบูรณาการข้ามศาสตร์ และการบูรณาการกับโลกแห่งความเป็นจริง  ○ มีความเข้าใจความก้าวหน้าของความรู้ด้านฟิสิกส์อย่างลึกซึ้ง ตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัยและการวิจัยในการต่อยอดความรู้  ○ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าองค์ความรู้ด้านฟิสิกส์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานวิชาชีพครูอย่างมีประสิทธิภาพ |
| * 1. **วิธีการสอน**   - ศึกษาเอกสารประกอบการสอน โดยนักศึกษาจะได้รับเอกสารประกอบการสอนก่อนเรียนเป็นเวลามากกว่า 1 สัปดาห์  - บรรยาย ผู้สอนบรรยายแนวคิด ทฤษฏีเพื่อสร้างพื้นฐานความรู้  - ศึกษาแผนการเรียน และ เอกสารประกอบการสอน  - ร่วมกิจกรรมการสอนในห้องเรียนทุกขั้นตอน  - ขณะร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนหากไม่เข้าใจ ให้รีบซักถามจนเข้าใจ  - ศึกษาแบบฝึกหัดเพิ่มเติมและฝึกทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เกิดทักษะที่ดีด้านการคำนวณ  - ทำปฏิบัติการในเรื่องที่ศึกษา |
| **2.3 วิธีการประเมินผล**   * ประเมินผลจากงานหรือแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย * ประเมินพฤติกรรมการเรียนแต่ละกิจกรรม * ประเมินการนำเสนอความรู้ประกอบการใช้สื่อต่างๆ * ทดสอบย่อย * สอบกลางภาค * สอบปลายภาค |
| **3. ทักษะทางปัญญา** |
| * 1. **ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**   ○ มีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์โดยใช้หลักการที่ได้เรียนมา  ○ สามารถแก้ปัญหาได้โดยนำหลักการต่างๆ มาอ้างอิงอย่างมีเหตุผล  ○ สามารถหาแนวทางที่เหมาะสม และมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการคิดแบบต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา  ○ สามารถคิดค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ และแนวคิดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการปฏิบัติงานสอนและงานครู รวมทั้งการวินิจฉัยผู้เรียน และการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน  ○ สามารถคิดแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่มีความสลับซับซ้อน เสนอทางออก และนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์  ○ มีความเป็นผู้นำทางปัญญาในการคิดพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีวิสัยทัศน์  ● การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้เกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ แก้ปัญหาการพัฒนาผู้เรียน และการวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ มีความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานอย่างมีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการสอนฟิสิกส์ |
| * 1. **วิธีการสอน**   - มอบหมายงานให้ทำโครงงานพิเศษและนำเสนอผลการศึกษา   * ให้นักศึกษาวางแผนปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในรายวิชา * สรุปเนื้อหาและความสัมพันธ์ของสมการ * อภิปรายกลุ่ม * วิเคราะห์กรณีศึกษา * ทำปฏิบัติการในเรื่องที่ศึกษา |
| * 1. **วิธีการประเมินผล** * ประเมินผลจากชิ้นงาน * ประเมินผลจากกรณีศึกษา * สอบกลางภาคและปลายภาค โดยข้อสอบที่เน้นการใช้สถานการณ์ที่ให้วิเคราะห์ |
| **4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ** |
| * 1. **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา**   ○ สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี  ● มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย  ○ สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่างๆโดยรู้จักการวางแผนในการดำเนินชีวิตและรับผิดชอบตนเอง  ○ มีภาวะผู้นำ  ○ มีความไวในการรับความรู้สึกของผู้เรียนด้วยความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงบวก มีวุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม  ○ มีความเอาใจใส่ มีส่วนช่วยเหลือและเอื้อต่อการแก้ปัญหาความสัมพันธ์ในกลุ่มและระหว่างกลุ่มผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์  ○ มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน เป็นผู้นำและผู้ตามที่มีความรับผิดชอบต่อส่วนรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม  ○ มีความไวในการรับรู้ความรู้สึกของผู้เรียนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา เอาใจใส่ในการรับฟัง และพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอย่างมีความรับผิดชอบ |
| * 1. **วิธีการสอน** * การทำงานเป็นกลุ่ม การปฏิบัติหน้าที่และความรับผิดชอบในกลุ่ม * การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกลุ่ม * การปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล * การนำเสนอผลงาน   ฯลฯ |
| * 1. **วิธีการประเมินผล** * ประเมินตนเองและเพื่อนด้วยแบบฟอร์มที่กำหนดหรือสังคมมิติ * ประเมินผลพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม   ฯลฯ |
| **5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ** |
| **5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา**  ● สามารถใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ในการเก็บข้อมูล นำเสนอและสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม  ○ ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐานในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลในการแก้ปัญหาในการดำรงชีวิตและการจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ  ○ สามารถสื่อสารและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งใน การพูด การเขียน  ○ มีความไวในการวิเคราะห์และเข้าใจข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับจากผู้เรียนอย่างรวดเร็ว ทั้งที่เป็นตัวเลขเชิงสถิติหรือคณิตศาสตร์ ภาษาพูดหรือภาษาเขียน  ○ มีความสามารถในการสื่อสารกับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอด้วยรูปแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน  ○ มีความไวในการวิเคราะห์สรุปความคิดรวบยอดข้อมูลข่าวสารด้านฟิสิกส์จากผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา สามารถสื่อสาร มีดุลยพินิจในการเลือกใช้และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาได้อย่างเหมาะสม |
| * 1. **วิธีการสอน**   - การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์   * การนำเสนอผลงานด้วยวาจาประกอบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ * การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าโดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข มีสถิติอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ * การส่งผลงาน การตรวจสอบผลงาน และการแก้ไขผลงานทางอีเมล์   ฯลฯ |
| * 1. **วิธีการประเมินผล**   - ประเมินผลจากการส่งข้อมูล ชิ้นงาน   * ประเมินผลจากการนำเสนอผลงาน |

**หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. แผนการสอน** | | | | | | | | | | |
| **สัปดาห์ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **จำนวนชั่วโมง/ผู้สอน** | **จุดประสงค์ การเรียนการสอน** | **กิจกรรม**  **การเรียนการสอน** | **สื่อที่ใช้** | **การพัฒนาการเรียนรู้**  **ของนักศึกษา** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1-2 | - อธิบายรายละเอียดรายวิชา  - ทฤษฎีและการใช้งานเกี่ยวกับตัวนำ ตัวต้านทาน ฉนวน สารกึ่งตัวนำ | 8 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีและการใช้งานเกี่ยวกับตัวนำ ตัวต้านทาน ฉนวน สารกึ่งตัวนำ | 1. การบรรยาย (ออนไลน์)  2. การอภิปราย  3. การมอบหมายงาน | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | **** | **** | **** | **** |  |
| 3-4 | โครงสร้างสัญลักษณ์แบบและชนิดของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ รีเลย์ | 8 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างสัญลักษณ์แบบและชนิดของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ รีเลย์ | 1. การบรรยาย  2. การอภิปราย  3. การมอบหมายงาน | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | **** | **** | **** | **** | **** |
| 5-6 | คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำไดโอด วงจรกรองกระแสแบบต่าง ๆ จุดทำงาน | 8 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำไดโอด วงจรกรองกระแสแบบต่าง ๆ จุดทำงาน | 1. การบรรยาย  2. ปฏิบัติการ  3. การอภิปราย  4. การมอบหมายงาน | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน  3. ปฏิบัติการ | **** | **** | **** | **** | **** |
| 7-8 | กราฟ ลักษณะเฉพาะ ค่าพารามิเตอร์ และค่าสำคัญต่าง ๆ ที่บอกไว้ในคู่มือของไดโอดและทรานซิสเตอร์ | 8 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกราฟ ลักษณะเฉพาะ ค่าพารามิเตอร์ และค่าสำคัญต่าง ๆ ที่บอกไว้ในคู่มือของไดโอดและทรานซิสเตอร์ | 1. การบรรยาย  2. การอภิปราย  3. การมอบหมายงาน | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | **** | **** | **** | **** | **** |
| **สอบกลางภาค** | | | | | | | | | | |
| 9-10 | วงจรขยายแบบ CB, CE และ CC แบบไบแอสทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ | 8 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรขยายแบบ CB, CE และ CC แบบไบแอสทรานซิสเตอร์แบบต่าง ๆ | 1. การบรรยาย  2. ปฏิบัติการ  3. การอภิปราย  4. การมอบหมายงาน | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน  3. ปฏิบัติการ | **** | **** | **** | **** | **** |
| 11-13 | ทำชิ้นงานเกี่ยวกับสื่อการสอนฟิสิกส์ | 12 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | สามารถทำชิ้นงานเกี่ยวกับสื่อการสอนฟิสิกส์ได้ | 1. การบรรยาย  2. ปฏิบัติการ  3. การอภิปราย  4. การมอบหมายงาน | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน  3. ปฏิบัติการ | **** | **** | **** | **** | **** |
| 14-15 | นำเสนอชิ้นงานเกี่ยวกับสื่อการสอนฟิสิกส์ | 8 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | สามารถนำเสนอชิ้นงานเกี่ยวกับสื่อการสอนฟิสิกส์ได้ | 1. การอภิปราย  2. การมอบหมายงาน | สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | **** | **** | **** | **** | **** |
| **สอบปลายภาค** | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2**. แผนประเมินผลการเรียนรู้** | | | |
| **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการประเมิน** | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วนของการประเมินผล** |
| ข้อ 2.1 | การทดสอบย่อยครั้งที่ 1 | 4 | 10 % |
| ข้อ 2.1 | การสอบกลางภาค | 9 | 20 % |
| ข้อ 2.1 | การทดสอบย่อยครั้งที่ 2 | 12 | 10 % |
| ข้อ 2.1 | การสอบปลายภาค | 18 | 20 % |
| ข้อ 2, 3, 4 และ 5 | การประเมินผลจากการนำเสนอผลงาน  การประเมินผลการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน | ตลอดภาคเรียน | 30% |
| ข้อ 1.1 | การเข้าเรียน | ตลอดภาคเรียน | 10% |
| **รวม** | | | **100%** |

**หมวดที่ 6 ทรัพยากรการเรียนการสอน**

|  |
| --- |
| **1. เอกสารและตำราหลัก (ระบุเอกสาร ตามหลักการอ้างอิง)**   * สุภาภรณ์ แก้วศักดา. อิเล็กทรอนิกส์ 1. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2539. * สุภาภรณ์ แก้วศักดา. ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2538. * อนันตสิน เตชะกัมพุช. ฟิสิกส์ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555. * เฉลิมพล น้ำค้าง. เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ., 2543 |
| **2. เอกสารและแหล่งการเรียนรู้และข้อมูลแนะนำ**  http://www.rmutphysics.com, https://phet.colorado.edu, https://ophysics.com |

**หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

|  |
| --- |
| **1. กลยุทธ์การประเมินผลประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**  การประเมินประสิทธิผลในรายวิชาโดยนักศึกษา ได้นำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาจาก   * การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน * การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน * แบบประเมินผู้สอน * ฯลฯ |
| **2. กลยุทธ์การประเมินการสอน**   * ประเมินผลการสอนโดยหน่วยประเมินผลกลางของมหาวิทยาลัย * ประเมินผลการสอนโดยคณะกรรมการประเมินการสอนของคณะ/สาขาวิชา * ประเมินผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทางออนไลน์ * สังเกตการณ์การสอน และการเสนอแนะของผู้ร่วมทีมสอน * วิเคราะห์ผลจากสัมฤทธิ์ของการเรียน * วิเคราะห์จากบันทึกการเรียนรายสัปดาห์ |
| **3. การปรับปรุงการสอน**  - ให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนการสอน |
| **4. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา**  - การเข้าเรียน การส่งงานตามกำหนด  - การสังเกตพฤติกรรม การมีส่วนร่วมในห้องเรียนของนักศึกษาทั้งต่อผู้สอนและต่อเพื่อนร่วมงานกลุ่ม  - พิจารณาจากความเข้าใจผ่านการนำเสนองานกลุ่มและรายบุคคล  - ประเมินจากคุณภาพของงานที่ได้มอบหมาย  - พิจารณาจากการทดสอบย่อย และการสอบถามนักศึกษา |
| **5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**  จากการประเมิน การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนปรับปรุงการสอนรายละเอียดของวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้   1. ปรับปรุงรายวิชาทุกๆ 4 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4 2. ผู้สอนประจำวิชา นำเอาผลของการเรียนรู้ในการสอน มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ หาวิธีการถ่ายทอดไปตาม   สถานการณ์ปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา |