****

**รายละเอียดของรายวิชา**

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

**หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป**

|  |
| --- |
| 1. รายวิชา ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน  **รหัสวิชา** **4011102** |
| **2. จำนวนหน่วยกิต**  3 หน่วยกิต 1(0-3-0) |
| **3. หลักสูตร**  **ชื่อหลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้** ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป 5 ปี  **ประเภทของรายวิชา** วิชาแกน |
| **4. อาจารย์ผู้สอน** อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ |
| **5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษา 1/2565 นักศึกษาชั้นปีที่ 1 หมู่ 1 สาขาวิชาชีววิทยาและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม |
| **6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)**  - |
| **7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite)**  - |
| **8. สถานที่เรียน**  วันพฤหัสบดี เวลา 13.00-15:30 น. ห้อง 743 |
| **9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**  20 พฤษภาคม 2565 |

**หมวดที่ 2**

**จุดมุ่งหมายละวัตถุประสงค์**

|  |
| --- |
| **1. จุดมุ่งหมายรายวิชา**  - สามารถใช้เครื่องมือทางฟิสิกส์ได้  - มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์  - สามารถใช้เครื่องมือและทำปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่ได้ |
| **2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**  - เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชา |

**หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. คำอธิบายรายวิชา**  ฝึกปฏิบัติการการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วยการทดลองต่าง ๆ ทางด้าน กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่ | | | |
| **2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา** | | | |
| **บรรยาย** | **สอนเสริม** | **การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน** | **การศึกษาด้วยตนเอง** |
| - | ตามความเหมาะสม | 45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา | 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |
| **3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**  - นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้าหรือมาพบตามนัด ทางโทรศัพท์ facebook หรือ line  - อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่มตามต้องการ โดยกำหนดไว้ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ | | | |

**หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |
| --- |
| **1. คุณธรรม จริยธรรม** |
| พัฒนาผู้เรียนตามคุณลักษณะของหลักสูตรดังนี้ |
| **1.1 คุณธรรมและจริยธรรมที่ต้องพัฒนา**  พัฒนาผู้เรียนตามคุณลักษณะของหลักสูตรดังนี้  ○ มีความซื่อสัตย์สุจริต  ● มีระเบียบวินัย  ○ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น  ○ มีจิตสาธารณะ |
| * 1. **วิธีการสอน**   - บรรยายพร้อมสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม   * วิเคราะห์กรณีศึกษา * กิจกรรมกลุ่ม |
| * 1. **วิธีการประเมินผล**   - ประเมินผลพฤติกรรมการเข้าห้องเรียน   * ประเมินผลการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน * ประเมินผลการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามเวลา * ประเมินผลจากการสอบ |
| **2. ความรู้** |
| **2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ**  ● มีความรู้ ในหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์  ● มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ  ○ สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านฟิสิกส์  ○ มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน |
| * 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 * สอบภาคปฏิบัติ |
| **3. ทักษะทางปัญญา** |
| * 1. **ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา**   ● สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางฟิสิกส์  ○ นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้ถูกต้องและเหมาะสม  ○ มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม |
| * 1. **วิธีการสอน**   - มอบหมายงานให้ทำโครงงานพิเศษและนำเสนอผลการศึกษา   * ให้นักศึกษาวางแผนปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในรายวิชา * สรุปเนื้อหาและความสัมพันธ์ของสมการ * อภิปรายกลุ่ม * วิเคราะห์กรณีศึกษา * ทำปฏิบัติการในเรื่องที่ศึกษา |
| * 1. **วิธีการประเมินผล** * ประเมินผลจากชิ้นงาน * ประเมินผลจากกรณีศึกษา * สอบกลางภาคและปลายภาค โดยข้อสอบที่เน้นการใช้สถานการณ์ที่ให้วิเคราะห์ |
| **4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ** |
| * 1. **ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา**   ● มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี  ○ สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร |
| * 1. **วิธีการสอน** * การทำงานเป็นกลุ่ม การปฏิบัติหน้าที่และความรับผิดชอบในกลุ่ม * การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกลุ่ม * การปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล * การนำเสนอผลงาน   ฯลฯ |
| * 1. **วิธีการประเมินผล** * ประเมินตนเองและเพื่อนด้วยแบบฟอร์มที่กำหนดหรือสังคมมิติ * ประเมินผลพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม   ฯลฯ |
| **5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี** |
| **5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีที่ต้องพัฒนา**  ○ สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม  ○ มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม  ○ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์ |
| * 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 | การวัด เลขนัยสำคัญ ความคลาดเคลื่อน และการวิเคราะห์เชิงกราฟ | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 | 1. การบรรยาย (ออนไลน์)  2. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | การใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และไมโครมิเตอร์ | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 | 1. การบรรยาย (ออนไลน์)  2. การอภิปราย  3. การปฏิบัติ | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3 | กฎข้อที่สองของนิวตัน | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัด เลขนัยสำคัญ ความคลาดเคลื่อน และการวิเคราะห์เชิงกราฟ | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | การตกอย่างอิสระ | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และไมโครมิเตอร์ | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | การเคลื่อนที่แบบโพรเจคไทล์ | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎข้อที่สองของนิวตัน | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6 | การชนใน 1 มิติ | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การตกอย่างอิสระ | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7 | สัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนเชิงเส้น | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การรวมแรงย่อย | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8 | การหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจากพื้นเอียง | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรวมแรงย่อย | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| **สอบกลางภาค** | | | | | | | | | | |
| **สัปดาห์ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **จำนวนชั่วโมง/ผู้สอน** | **จุดประสงค์ การเรียนการสอน** | **กิจกรรม**  **การเรียนการสอน** | **สื่อที่ใช้** | **การพัฒนาการเรียนรู้**  **ของนักศึกษา** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | การวัดความเร็วของเสียงในอากาศ โดยวิธีการเกิดกำทอนในท่ออากาศ | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจคไทล์ | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 11 | การใช้มัลติมิเตอร์ | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 12 | สภาพต้านทานทางไฟฟ้า | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจากพื้นเอียง | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 13 | กฎของโอห์ม | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานและพลังงาน | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 14 | หม้อแปลงไฟฟ้า | 3 ชั่วโมง/อาจารย์  วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการชนใน 1 มิติ | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 15 | เลนส์และอุปกรณ์ทางแสง | 3 ชั่วโมง/อาจารย์วรุตม์ คุณสุทธิ์ | มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการขยายตัวทางความร้อน | 1. การบรรยาย  2. การปฏิบัติ  3. การอภิปราย | 1. เอกสารประกอบการสอน  2. สื่อมัลติมีเดียประกอบการสอน | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| **สอบปลายภาค** | | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2**. แผนประเมินผลการเรียนรู้** | | | |
| **ผลการเรียนรู้** | **วิธีการประเมิน** | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วนของการประเมินผล** |
| ข้อ 2.1 | การสอบกลางภาค  การสอบภาคปฏิบัติ | 9  9 | 10 %  15 % |
| ข้อ 2.1 | การสอบปลายภาค  การสอบภาคปฏิบัติ | 17  17 | 10 %  20 % |
| ข้อ 3, 4 และ 5 | การประเมินผลจากการส่งรายงานผลการปฏิบัติการ และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน | ตลอดภาคเรียน | 25% |
| ข้อ 1.1 | การเข้าเรียน | ตลอดภาคเรียน | 20% |
| **รวม** | | | **100%** |

**หมวดที่ 6 ทรัพยากรการเรียนการสอน**

|  |
| --- |
| **1. เอกสารและตำราหลัก (ระบุเอกสาร ตามหลักการอ้างอิง)**   * ธีรพันธุ์ ม่วงไทย. ฟิสิกส์ยุคใหม่. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง * Hugh & Freedman. University Physics with Modern Physics. * Serway, R.A. and Jewett, J.W., Principles of Physics a calculus-based text, Singapore: Brooks Cole, Thomson (Third edition), 2002. * PHYWE. University Laboratory Experiments PHYSICS, Germany: PHYWE SYSTEM GMBH, 1995. |
| **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  - พิจารณาจากการทดสอบย่อย และการสอบถามนักศึกษา |
| **5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**  จากการประเมิน การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนปรับปรุงการสอนรายละเอียดของวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้   1. ปรับปรุงรายวิชาทุกๆ 4 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4 2. ผู้สอนประจำวิชา นำเอาผลของการเรียนรู้ในการสอน มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ หาวิธีการถ่ายทอดไปตาม   สถานการณ์ปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา |