

มคอ.3

รายละเอียดของรายวิชา ฟส 602 คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์
ภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2555

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา ฟส 602 คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์
- จำนวนหน่วยกิต ทฤษฎี 2 หน่วยกิต ปฏิบัติ 2 หน่วยกิต 3(2-2-5)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
ดร.นพมณี ศุภนาม
Prof.Dr.Julian Poulter
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน : ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี
- สถานที่เรียน ประสานมิตร ห้อง 10-408
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 15 สิงหาคม 2560

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

- จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียน
 - มีความรู้ ความเข้าใจในพื้นฐาน หลักการ และทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ในเรื่องการวิเคราะห์เวกเตอร์ เมตริกซ์ เทนเซอร์ การวิเคราะห์เชิงซ้อน สมการเชิงอนุพันธ์ ฟังก์ชันพิเศษ การแปลงอินทิกรัล สมการอินทิกรัล แคลคูลัสของการแปรผัน และมีความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ใน เนื้อหาดังกล่าวไปประยุกต์กับการแก้ปัญหาในทางฟิสิกส์ขั้นสูงได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
 - สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
 - มีทักษะในการสืบค้นด้วยตัวเองโดยใช้ระบบสารสนเทศ และสามารถเลือกข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ มาใช้ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งสามารถนำความรู้ที่ได้มาถ่ายทอดให้ผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง
 - มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย และมีความรับผิดชอบ
- วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา
เพื่อให้รายวิชามีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา สาขา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2553 โดยปรับให้มีการประยุกต์ใช้หลักการทางฟิสิกส์เข้าสถานการณ์ ปัจจุบันที่ทันสมัย เพื่อพัฒนานิสิตให้มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ได้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การวิเคราะห์เวกเตอร์ เมตริกซ์ เทนเซอร์ การวิเคราะห์เชิงซ้อน สมการเชิงอนุพันธ์ ฟังก์ชันพิเศษ การแปลงอินทิกรัล สมการอินทิกรัล แคลคูลัสของการแปรผัน

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| บรรยาย | สอนเสริม | การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน | การศึกษาด้วย ตนเอง |
|---|----------|--|-------------------------|
| บรรยาย 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และ ปฏิบัติ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์หรือ 60 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา | ไม่มี | ไม่มีการฝึกปฏิบัติงาน ภาคสนาม | 5 ชั่วโมงต่อ สัปดาห์ |

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการของนิสิต ประมาณ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

ความรับผิดชอบ

1. มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา มีจิตสาธารณะ และรับผิดชอบต่อสังคม

หลัก

2. มีจรรยาบรรณทางวิชาการหรือวิชาชีพ สามารถวินิจฉัยและจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการหรือวิชาชีพ ด้วยความยุติธรรมมีเหตุผล และสอดคล้องกับค่านิยมอันดีงาม

3. มีภาวะผู้นำ ในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม

รอง

1.2 วิธีการสอน

1. บอกข้อตกลงเกี่ยวกับการเข้าห้องเรียน และการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ก่อนเริ่มการเรียนการสอน
2. สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมทางวิชาการหรือวิชาชีพโดยการบรรยายและยกตัวอย่าง
3. จัดให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม และ/หรือ การศึกษาด้วยตนเอง

1.3 วิธีการประเมินผล

1. สังเกตและประเมินพฤติกรรมกรรมการเข้าเรียน และการส่งงานของนิสิต ตามข้อกำหนดและตามเวลา
2. ตรวจสอบผลงานของนิสิตที่ได้รับมอบหมาย

2. ด้านความรู้

- | | |
|---|----------------------|
| 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ | <u>ความรับผิดชอบ</u> |
| 1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักด้านฟิสิกส์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ | หลัก |
| 2. มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการการทำวิจัย และสามารถนำไปบูรณาการกับความรู้ทางฟิสิกส์ เพื่อพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีคุณภาพ | รอง |
| 3. มีความรู้และความเข้าใจถึงผลกระทบของงานวิจัยในปัจจุบัน ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาฟิสิกส์ และ วิชาชีพ | |
| 2.2 วิธีการสอน | |
| 1. การบรรยาย และมีการถาม-ตอบรายบุคคลโดยการสุ่ม | |
| 2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการยกตัวอย่างปัญหา และงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา เพื่อนำมาอภิปรายร่วมกัน | |
| 2.3 วิธีการประเมินผล | |
| 1. การตรวจผลงาน ได้แก่ การบ้าน การทดสอบย่อย การสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค | |
| 2. การสอบถามในชั้นเรียน | |

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- | | |
|--|----------------------|
| 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา | <u>ความรับผิดชอบ</u> |
| 1. มีความคิดสร้างสรรค์ในการนำความรู้ความเข้าใจในด้านฟิสิกส์ ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางวิชาการ และวิชาชีพได้ | หลัก |
| 2. สามารถสังเคราะห์และใช้งานวิจัย รวมถึงผลงานวิชาการอย่างบูรณาการ ให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ เพื่อวิเคราะห์และหาข้อสรุปของปัญหาที่ซับซ้อนได้ | รอง |
| 3. สามารถวางแผนและดำเนินงานวิจัยได้ด้วยตนเอง จนนำมาสู่ข้อสรุปที่สมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการหรือสังคม | |
| 3.2 วิธีการสอน | |
| การบรรยายในชั้นเรียน มีการทำโจทย์และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกรณีปัญหา จัดการเรียนรู้อยู่โดยกระบวนการกลุ่มและอภิปรายร่วมกัน | |
| 3.3 วิธีการประเมินผล | |
| 1. การตรวจผลงานโดยพิจารณาจากการบ้านและข้อสอบที่ให้ผลิตคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ด้วยหลักการและนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง | |
| 2. การสอบถามในชั้นเรียน | |

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- | | |
|---|----------------------|
| 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา | <u>ความรับผิดชอบ</u> |
| 1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ของตนเอง | หลัก |
| 2. มีการประเมินผลการดำเนินงานของตนเอง และปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น | รอง |
| 3. มีภาวะความเป็นผู้นำและตามที่ดี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมขององค์กรได้อย่างเหมาะสม | หลัก |
| 4.2 วิธีการสอน | |

1. ก่อนการเรียนการสอน มีการกำหนดข้อปฏิบัติต่างๆ เมื่ออยู่ในห้องเรียน
2. มอบหมายงานกลุ่ม และงานรายบุคคล เช่น นำตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับรายวิชามาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน

4.3 วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติตัวในห้องเรียนของนิสิต
2. สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน และการยอมรับเหตุผลของผู้ที่มีความคิดเห็นแตกต่าง
3. การให้นิสิตประเมินซึ่งกันและกัน

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา ความรับผิดชอบ

1. มีทักษะการวิเคราะห์และคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และ สถิติเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาและการวิจัย ทางฟิสิกส์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลัก
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดตามและพัฒนาความก้าวหน้าทางวิชาการ รอง
3. ถ่ายทอดความรู้และเผยแพร่ผลงานวิชาการ งานวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ แก่วงการวิชาการ วิชาชีพ และชุมชน

5.2 วิธีการสอน

1. แนะนำการค้นคว้าและการศึกษด้วยตนเอง โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งสามารถเลือกแหล่งข้อมูลให้เหมาะสม
2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน

5.3 วิธีการประเมินผล

- สังเกตพฤติกรรม สอบถามในชั้นเรียน ติดตามและตรวจผลงานที่มอบหมาย

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

| สัปดาห์ที่ | หัวข้อ/รายละเอียด | จำนวน ชั่วโมง | กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้ | ผู้สอน |
|------------|---|---------------|---|----------|
| 1-2 | แจก course syllabus พร้อม อธิบายเนื้อหารายวิชา และทำความเข้าใจความตกลงร่วมกันเกี่ยวกับข้อปฏิบัติต่างๆ และเกณฑ์การประเมิน การวิเคราะห์เวกเตอร์ | 8 | การอภิปรายในชั้นเรียน | ดร.นพมณี |
| 3 | เมตริกซ์ เทนเซอร์ | 8 | - บรรยาย แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกรณีปัญหา - มอบหมายงาน | ดร.นพมณี |
| 4-6 | การวิเคราะห์เชิงซ้อน | 12 | - บรรยาย แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกรณีปัญหา | ดร.นพมณี |

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------------|
| <p>และนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้</p> <p>2. มีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการการทำวิจัย และสามารถนำไปบูรณาการกับความรู้ทางฟิสิกส์ เพื่อพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีคุณภาพ</p> <p>3. มีความรู้และความเข้าใจถึงผลกระทบของงานวิจัยในปัจจุบัน ที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาฟิสิกส์ และ วิชาชีว</p> | <p>สอบกลางภาค</p> <p>สอบปลายภาค</p> <p>สังเกตพฤติกรรม</p> | <p>สัปดาห์ที่ 9</p> <p>สัปดาห์ที่ 18</p> <p>ตลอดภาคการศึกษา</p> | <p>ร้อยละ 30</p> <p>ร้อยละ 30</p> |
| <p><u>ด้านทักษะทางปัญญา</u></p> <p>1. มีความคิดสร้างสรรค์ในการนำความรู้ความเข้าใจในด้านฟิสิกส์ ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทางวิชาการ และวิชาชีวได้</p> <p>2. สามารถสังเคราะห์และใช้งานวิจัย รวมถึงผลงานวิชาการอย่างบูรณาการ ให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ เพื่อวิเคราะห์และหาข้อสรุปของปัญหาที่ซับซ้อนได้</p> <p>3. สามารถวางแผนและดำเนินงานวิจัยได้ด้วยตนเอง จนนำมาสู่ข้อสรุปที่สมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่อวงการวิชาการหรือสังคม</p> | <p>สังเกตพฤติกรรม</p> <p>การตรวจผลงาน</p> <p>การประเมินซึ่งกันและกัน</p> | <p>ตลอดภาคการศึกษา</p> <p>ตลอดภาคการศึกษา</p> <p>ตลอดภาคการศึกษา</p> | |
| <p><u>ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</u></p> <p>1. มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ของตนเอง</p> <p>2. มีการประเมินผลการดำเนินงานของตนเอง และปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น</p> <p>3. มีภาวะความเป็นผู้นำและตามที่ดี สามารถทำงานร่วมกับ</p> | <p>สังเกตพฤติกรรม</p> <p>การประเมินซึ่งกันและกัน</p> | <p>ตลอดภาคการศึกษา</p> <p>ตลอดภาคการศึกษา</p> | |

| | | | |
|--|------------------------------------|--|--|
| ผู้อื่น รวมถึงปรับตัวเข้ากับ สถานการณ์ และวัฒนธรรม ขององค์กรได้อย่างเหมาะสม | | | |
| <u>ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข</u> <u>การสื่อสาร และเทคโนโลยี</u> <u>สารสนเทศ</u> 1. มีทักษะการวิเคราะห์และคัด กรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์ และ สถิติเพื่อนำไปใช้ใน การศึกษาและการวิจัย ทาง ฟิสิกส์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการ ติดตามและพัฒนา ความก้าวหน้าทางวิชาการ 3. ถ่ายทอดความรู้และเผยแพร่ ผลงานวิชาการ งานวิจัยใน รูปแบบต่าง ๆ แก่วงการ วิชาการ วิชาชีพ และชุมชน | สังเกตพฤติกรรม ตรวจสอบผลงาน | ตลอดภาคการศึกษา ตลอดภาคการศึกษา | |

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

Kreyszig, E., **Advanced Engineering Mathematics 9th edition**, John Wiley & Sons Inc., Singapore, 2006.

Arfken B. G., **Mathematical Methods for Physicists 5th edition**, Harcourt Academi Press, USA, 2001.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ไม่มี

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

การเปิดโอกาสให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนตามแบบประเมิน ปค 003 รวมถึงประเมินประสิทธิภาพการสอนจากผลการเรียนของนิสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. ประเมินผลจากการประเมิน (ปค 003) และผลการเรียนของนิสิต
2. สังเกตการสานของอาจารย์โดยตัวแทนคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
3. อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเองจากสภาพจริงโดยพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของนิสิตในชั้นเรียน ทั้งนี้ให้ยึดวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย รวมทั้งมีการประเมินหลายครั้ง เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้

3. การปรับปรุงการสอน

1. ใช้ผลวิเคราะห์การประเมินการสอนเพื่อประมวลความคิดเห็นของนิสิต สรุปปัญหา และ แนวทางแก้ไขในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป
2. ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความสนใจของนิสิตรุ่นต่อไป

4. การทบทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

1. มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของ มคอ. 3 ของรายวิชาที่ทำการสอน
2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรร่วมกันประเมินการเรียนรู้ของนิสิต โดยการตรวจสอบ รายงานวิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม โดยการสัมภาษณ์จากอาจารย์ผู้สอน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. นำข้อคิดเห็นของนิสิตจากข้อ 1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต มาประมวล เพื่อจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ที่ต้องปรับปรุง ผลจากการประมวลจะนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในรุ่นต่อไป
2. นำผลการประเมินการสอนของตนเองจากข้อ 2 กลยุทธ์การประเมินการสอน มาจัดกลุ่มเทียบเคียงกับข้อคิดเห็นของนิสิต เพื่อพัฒนาเนื้อหาสาระให้ทันสมัย ปรับวิธีการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผลให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง