

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา วทพส๕๐๒ กลศาสตร์คลาสสิก
SCPY502 Classical Mechanics
๒. จำนวนหน่วยกิต ๓(๓-๐-๖) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์(หลักสูตรนานาชาติ) เป็นรายวิชาใน
หมวดวิชาบังคับ
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 - ๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
 ๑. อ.ดร. อเลฮานโตร ซาอิส ริเวรา
สถานที่ติดต่อ : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
e-mail: asaizrivera@gmail.com
 - ๔.๒ อาจารย์ผู้สอน
 ๑. อ.ดร. อเลฮานโตร ซาอิส ริเวรา
สถานที่ติดต่อ : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
e-mail: asaizrivera@gmail.com
๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
ภาคต้น ชั้นปีที่ ๑
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน(Pre-requisite) ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน(Co-requisite) ไม่มี
๘. สถานที่เรียน
วิทยาเขตพญาไทและวิทยาเขตศาลายาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด -

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ

- ๑.๑ สร้างรูปนัยฟังก์ชันลากรัง และเขียนสมการออยเลอร์-ลากรังของระบบเชิงกลได้
- ๑.๒ วิเคราะห์และแก้ปัญหากลศาสตร์ที่มีเงื่อนไขบังคับโดยใช้วิธีของลากรังได้
- ๑.๓ วิเคราะห์และแก้ปัญหากลศาสตร์ของอนุภาคที่มีพลศาสตร์ภายใต้แรงศูนย์กลางได้
- ๑.๔ วิเคราะห์และแก้ปัญหากลศาสตร์ของอนุภาคที่มีพลศาสตร์ภายใต้แรงยืดหยุ่นได้
- ๑.๕ วิเคราะห์และแก้ปัญหากลศาสตร์ของอนุภาคที่มีพลศาสตร์เชิงสัมพัทธ์ได้
- ๑.๖ สร้างรูปนัยฟังก์ชันแฮมิลตัน และเขียนสมการแฮมิลตันของระบบเชิงกลได้
- ๑.๗ วิเคราะห์การแปลงแบบบัญญัติของตัวแปรแบบบัญญัติในรูปนัยแฮมิลตันได้
- ๑.๘ วิเคราะห์และแก้ปัญหาเชิงกลโดยใช้วิธีของแฮมิลตันได้

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุงรายวิชาให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับองค์ความรู้ในปัจจุบัน

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

สมการของลากรังจ์ สมการของแฮมิลตัน หลักการแปรผัน สัมพัทธภาพพิเศษ การเคลื่อนที่ของสองวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วง การหมุนของวัตถุเกร็ง การสั่นและโหมดปกติ

Lagrange's equations, Hamilton's equations, variational principles, special relativity, gravitational two-body problem, rigid-body rotation, oscillations and normal modes

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	๓	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	๐	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ	-	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	๖	ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- ๓.๑ อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ๓.๒ นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

๑.๑.๑ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมได้ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๑.๑)

๑.๒ วิธีการสอน

๑.๒.๑ บรรยาย สาธิตกรณีศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมจริยธรรม

๑.๒.๒ กำหนดกฎระเบียบที่ต้องปฏิบัติในชั้นเรียน เช่น กำหนดเวลาการเข้าเรียน และการส่งงาน

๑.๒.๓ จัดการประชุมชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

๑.๒.๔ มอบหมายงานและให้นำเสนอผลงาน

๑.๓ วิธีการประเมินผล

๑.๓.๑ พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน-การส่งงาน การปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ

๑.๓.๒ การไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิงผลงานทางวิชาการในรายงาน สัมมนา และวิทยานิพนธ์ การนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

๒.๑.๑ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาของหลักการและทฤษฎีที่เป็นแก่นของ ๔ แขนงวิชาหลักของสาขาวิชาฟิสิกส์ อันได้แก่ (๑) กลศาสตร์คลาสสิก (๒) กลศาสตร์ควอนตัม (๓) อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ และ (๔) พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๒.๑)

๒.๑.๒ มีความรู้ลึกในแขนงวิชาเฉพาะของสาขาวิชาฟิสิกส์ อย่างน้อยหนึ่งแขนงวิชา ในระดับที่สามารถติดตามความก้าวหน้า ศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในแขนงวิชาเฉพาะนั้น ได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๒.๒)

๒.๒ วิธีการสอน

๒.๒.๑ การบรรยายในชั้นเรียน

๒.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๒.๒.๓ จัดการสัมมนาพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือ มีประสบการณ์ตรง

๒.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการประชุมวิชาการ

๒.๓ วิธีการประเมินผล

๒.๓.๑ การสอบกลางภาคและปลายภาค

๒.๓.๒ ผลงานที่ได้รับมอบหมาย

๒.๓.๓ การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

๓. ทักษะทางปัญญา(ความรับผิดชอบหลัก)

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

๓.๑.๑ มีความใฝ่รู้ สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๑)

๓.๑.๒ สามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ความรู้ ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์เฉพาะด้าน โดยใช้กระบวนการ วิจัยที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๒)

๓.๒ วิธีการสอน

๓.๒.๑ เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ และร่วมอภิปรายในประเด็นต่างๆ

๓.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๓.๒.๓ แนะนำเทคนิคในการทำวิจัย (การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้) โดยกลุ่มวิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษา

๓.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการประชุมวิชาการ

๓.๓ วิธีการประเมินผล

๓.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๓.๓.๒ งานที่ได้รับมอบหมาย

๓.๓.๓ การสอบที่เน้นการคิด-วิเคราะห์

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

๔.๑.๑ มีภาวะผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทั้งในฐานะผู้นำและในฐานะสมาชิก มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง และรับผิดชอบต่องานกลุ่ม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๔.๑)

๔.๒ วิธีการสอน

๔.๒.๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

๔.๒.๒ จัดกิจกรรมที่มีการนำเสนอ การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็น

๔.๓ วิธีการประเมินผล

๔.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการกิจกรรมต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๔.๓.๒ พฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

๔.๓.๓ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

๕.๑.๑ สามารถประยุกต์ความรู้ทางสถิติและคณิตศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล แก้ปัญหาและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๑)

๕.๑.๒ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการสืบค้น เก็บรวบรวมและนำเสนอข้อมูล การสื่อสารและถ่ายทอดองค์ความรู้ ทั้งในเชิงวิชาการ และการนำเสนอต่อสาธารณชนทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๒)

๕.๒ วิธีการสอน

๕.๒.๑ จัดให้มีการนำเสนอในรายวิชา เพื่อฝึกทักษะในการสืบค้น เก็บรวบรวม วิเคราะห์ ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

๕.๒.๒ ส่งเสริมการเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ และการเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆที่มุ่งพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๓ วิธีการประเมิน

๕.๓.๑ การนำเสนอผลงานที่ได้รับ

๕.๓.๒ ประเมินความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการ	อาจารย์ผู้สอน
---------	--------	--------------	------------	---------------

ที่		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษ ด้วย ตนเอง	เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	
๑	ทบทวนหลักกลศาสตร์ นิวตัน	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๒	วิธีการแปรผัน หลักการของแฮร์มิต ตัน และรูปนัยลาร์ กรอง	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๓	วิธีการลาร์กรองใน กรณีที่มีเงื่อนไขบังคับ	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๔	พลศาสตร์อนุภาค ภายใต้แรงศูนย์กลาง - รูปนัยทั่วไป	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๕	การโคจรของวัตถุ ภายใต้แรงโน้มถ่วง	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๖	การกระเจิงของ อนุภาคจากแรงคู ลอมบ์	๓	๐	๖	บรรยาย มอบหมายงาน และอภิปราย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๗	พลศาสตร์ของอนุภาค แบบแกว่งกวัด เล็กน้อย	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๘	พลศาสตร์เชิงสัมพัทธ์	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๙	สอบกลางภาค	๐	๐	๐		
๑๐	ฟังก์ชันแฮร์มิตตัน และสมการแฮร์มิตตัน	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๑๑	ตัวแปรแบบบัญญัติ ปริภูมิเฟส และ ตะกร้าป่าของ	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา
๑๒	การแปลงแบบบัญญัติ	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาฮีส ริเวรา

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง		
๑๓	ทฤษฎีแฮร์มิตัน-ยาโคปี	๓	๐	๖	บรรยาย มอบหมายงาน และอภิปราย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาอีส ริเวรา
๑๔	ทฤษฎีการรบกวนแบบ บัญญัติ	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาอีส ริเวรา
๑๕	รูปนัยลาร์กรองและ แฮร์มิตันของระบบ เชิงกลต่อเนื่อง	๓	๐	๖	บรรยาย	อ.ดร. อเลฮานโดร ซาอีส ริเวรา
๑๖	สอบปลายภาค	๐	๐	๐		
	รวมจำนวนชั่วโมง ตลอดภาคการศึกษา	๔๒	๐	๘๔		

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	ลำดับที่ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
๑	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒	การสอบกลางภาคและปลายภาค	๐๙ และ ๑๖	๖๐%
๒	๑.๑	พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน-การส่งงาน การปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ การไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิงผลงานทางวิชาการในรายงาน การนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง	ตลอดภาคการศึกษา	๑๐%
๓	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒ ,๔.๑ ,๕.๑ ,๕.๒	ผลงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอผลงาน พฤติกรรมมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม การอภิปรายในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ และความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๖ และ ๑๓	๓๐%

* อ้างอิงผลการเรียนรู้ตามเอกสารแนบภาคผนวก ค ของ มคอ.๒

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

ภาษาไทย

Ruffolo D. Classical Mechanics. Bangkok, Chulalongkorn University

๒๐๐๒

ภาษาอังกฤษ

Goldstein H., Poole C. and Safko J. Classical Mechanics. 3rd edition, San Francisco, Addison-Wesley 2002

Jose J. V., and Saletan E. J., Classical Dynamics: A contemporary approach, New York, Cambridge University Press, 1998

Chow T. L., Classical Mechanics, New York, John Wiley and Sons, 1995

Finn J. M., Classical Mechanics, New Delhi, Infinity Science Press, 2008

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

๑.๑ นักศึกษาแสดงแนวคิดหรือความคิดเห็นผ่านการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

๑.๒ นักศึกษาประเมินโดยตอบแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๑.๓ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา

๑.๔ นักศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นผ่าน social network ของภาควิชาฟิสิกส์ หรือของผู้สอน

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

๒.๑ ประเมินจากแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒.๒ ประเมินจากผลการสอบและการเรียนรู้ของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการประชุมการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนารายวิชา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

๔.๑ มีคณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐาน และความถูกต้องของข้อสอบกลางภาคและข้อสอบปลายภาค

๔.๒ มีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

๕.๑ ปรับปรุงรายวิชาทุก ๓ ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๔ และผลจากการประชุมการจัดการเรียนการสอน

๕.๒ เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา วทพส๕๐๓ กลศาสตร์ควอนตัม
 SCPY503 Quantum Mechanics
๒. จำนวนหน่วยกิต ๓(๓-๐-๖) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์(หลักสูตรนานาชาติ) เป็นรายวิชาใน
 หมวดวิชาบังคับ
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 - ๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
 ๑. ผศ.ดร. มัลลิกา ชี้อวัฒน์
 สถานที่ติดต่อ : ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
 - ๔.๒ อาจารย์ผู้สอน
 ๑. ผศ.ดร. มัลลิกา ชี้อวัฒน์
๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
 ภาคต้น ชั้นปีที่ ๑
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน(Pre-requisite) ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน(Co-requisite) ไม่มี
๘. สถานที่เรียน
 วิทยาเขตพญาไทและวิทยาเขตศาลายาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด -

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ
 - ๑.๑ เข้าใจความเป็นมาและความคิดพื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม

๑.๒ วิเคราะห์ความคิดพื้นฐาน และประยุกต์ทฤษฎีทางกลศาสตร์ควอนตัมเพื่อที่จะ
แก้ปัญหาทางกลศาสตร์ควอนตัมและด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุงรายวิชาให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับองค์ความรู้ในปัจจุบัน

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

ความคิดพื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม คณิตศาสตร์สำหรับกลศาสตร์ควอนตัม สมการชเรอดิงเงอร์ แผนภาพของอันตรกิริยา สมมาตรในกลศาสตร์ควอนตัม ระบบที่มีลำดับชั้นแห่งความอิสระ เป็น N กลุ่มการหมุนและตัวดำเนินการ โมเมนตัมเชิงมุม วิธีการประมาณ ทฤษฎีการรบกวน ทฤษฎีการกระเจิง

Concepts of quantum mechanics, mathematics for quantum mechanics, Schrödinger equations, interaction picture, symmetry in quantum mechanics, system with N degrees of freedom, rotation group and angular momentum operators, approximation methods, perturbation theory, scattering theory

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	๓	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	๐	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ	-	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	๖	ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็น

รายบุคคล

๓.๑ อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ

๓.๒ อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์

๓.๓ นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

๑.๑.๑ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมได้ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๑.๑)

๑.๒ วิธีการสอน

๑.๒.๑ บรรยาย สาธิตกรณีศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมจริยธรรม

๑.๒.๒ กำหนดกฎระเบียบที่ต้องปฏิบัติในชั้นเรียน เช่น กำหนดเวลาการเข้าเรียน และการส่งงาน

๑.๒.๓ จัดการประชุมชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและ วิชาชีพ

๑.๒.๔ มอบหมายงานและให้นำเสนอผลงาน

๑.๓ วิธีการประเมินผล

๑.๓.๑ พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน-การส่งงาน การ ปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ

๑.๓.๒ การไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิงผลงานทาง วิชาการในรายงาน สัมมนา และวิทยานิพนธ์ การนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

๒.๑.๑ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาของหลักการและทฤษฎีที่เป็นแก่นของ ๔ แขนงวิชาหลักของสาขาวิชาฟิสิกส์ อันได้แก่ (๑) กลศาสตร์คลาสสิก (๒) กลศาสตร์ควอนตัม (๓) อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ และ (๔) พลาสมาฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (ผล การเรียนรู้ข้อ ๒.๑)

๒.๑.๒ มีความรู้ลึกในแขนงวิชาเฉพาะของสาขาวิชาฟิสิกส์ อย่างน้อยหนึ่งแขนงวิชา ในระดับที่สามารถติดตามความก้าวหน้า ศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในแขนงวิชาเฉพาะนั้น ได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๒.๒)

๒.๒ วิธีการสอน

๒.๒.๑ การบรรยายในชั้นเรียน

๒.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๒.๒.๓ จัดการสัมมนาพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือ มี ประสบการณ์ตรง

๒.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการ ประชุมวิชาการ

๒.๓ วิธีการประเมินผล

๒.๓.๑ การสอบกลางภาคและปลายภาค

๒.๓.๒ ผลงานที่ได้รับมอบหมาย

๒.๓.๓ การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

๓. ทักษะทางปัญญา(ความรับผิดชอบหลัก)

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

๓.๑.๑ มีความใฝ่รู้ สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๑)

๓.๑.๒ สามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ความรู้ ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์เฉพาะด้าน โดยใช้กระบวนการ วิจัยที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๒)

๓.๒ วิธีการสอน

๓.๒.๑ เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ และร่วมอภิปรายในประเด็นต่างๆ

๓.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๓.๒.๓ แนะนำเทคนิคในการทำวิจัย (การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้) โดยกลุ่มวิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษา

๓.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการประชุมวิชาการ

๓.๓ วิธีการประเมินผล

๓.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๓.๓.๒ งานที่ได้รับมอบหมาย

๓.๓.๓ การสอบที่เน้นการคิด-วิเคราะห์

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

๔.๑.๑ มีภาวะผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทั้งในฐานะผู้นำและในฐานะสมาชิก มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง และรับผิดชอบต่องานกลุ่ม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๔.๑)

๔.๒ วิธีการสอน

๔.๒.๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

๔.๒.๒ จัดกิจกรรมที่มีการนำเสนอ การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็น

๔.๓ วิธีการประเมินผล

๔.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการกิจกรรมต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๔.๓.๒ พฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

๔.๓.๓ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

๕.๑.๑ สามารถประยุกต์ความรู้ทางสถิติและคณิตศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล แก้ปัญหาและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๑)

๕.๑.๒ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการสืบค้น เก็บรวบรวมและนำเสนอข้อมูล การสื่อสารและถ่ายทอดองค์ความรู้ ทั้งในเชิงวิชาการ และการนำเสนอต่อสาธารณชนทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๒)

๕.๒ วิธีการสอน

๕.๒.๑ จัดให้มีการนำเสนอในรายวิชา เพื่อฝึกทักษะในการสืบค้น เก็บรวบรวม วิเคราะห์ ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

๕.๒.๒ ส่งเสริมการเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ และการเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆที่มุ่งพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๓ วิธีการประเมิน

๕.๓.๑ การนำเสนอผลงานที่ได้รับ

๕.๓.๒ การนำเสนอสัมมนา การสอบ โครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

๕.๓.๓ ประเมินความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		

ลำดับที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง		
๑	Concepts in Quantum Mechanics	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๒	Operators, Measurements and Observables	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๓	Matrix Representations	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๔	Changing Representation, Wave Functions in Position and Momentum	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๕	Schrodinger Equation	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๖	Heisenberg Picture of Time Evolution	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๗	Symmetry in Quantum Mechanics	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๘	สอบกลางภาค	๐	๐	๐		
๙	System with N Degrees of Freedom	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๑๐	Rotation and Rotation Operators	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๑๑	Addition of Angular Momentum	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๑๓	System of Two Spin-๑/๒ Particles	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๑๔	Variational and WKB Methods	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ
๑๕	Perturbation Theory	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื่นวัฒนะ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
					มอบหมายงาน	
๑๖	Introduction to Scattering Theory	๓	๐	๖	บรรยาย และ มอบหมายงาน	ผศ.ดร. มัลลิกา ชื้อ วัฒนะ
๑๗	สอบปลายภาค	๐	๐	๐		
	รวมจำนวนชั่วโมง ตลอดภาคการศึกษา	๘๔	๐	๑๖๘		

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน ของการ ประเมินผล
๑	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒	การสอบกลางภาคและปลายภาค	๘ และ ๑๗	๘๐%
๒	๑.๑	พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาใน การเข้าเรียน-การส่งงาน การปฏิบัติตาม กฎระเบียบต่างๆ การไม่คัดลอกผลงาน ของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิง ผลงานทางวิชาการในรายงาน การ นำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง	ตลอดภาค การศึกษา	๑๐%
๓	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒ ,๔.๑ ,๕.๑ ,๕.๒	ผลงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอ ผลงาน พฤติกรรมมีส่วนร่วมในการ ทำงานกลุ่ม การอภิปรายในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ และความเหมาะสมใน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๑-๗ และ ๙- ๑๖	๑๐%

* อ้างอิงผลการเรียนรู้ตามเอกสารแนบภาคผนวก ค ของ มคอ.๒

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

ภาษาไทย

-

ภาษาอังกฤษ

J.J. Sakurai Modern Quantum Mechanics Addison-Wesley publishing company, 1994.

John S. Townsend A Modern Approach to Quantum Mechanics McGraw-Hill, Inc. 1992.

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

Richard L. Liboff Introductory Quantum Mechanics, 4th edition Addison-Wesley 2002.

Kurt Gottfried, Tung-Mow Yan Quantum Mechanics Springer Science & Business 2003.

Michael D. Fayer Elements of Quantum Mechanics Oxford University press 2001.

Ajoy K. Ghatak, S. Lokanathan Quantum Mechanics springer, 2004.

R. J. Scherrer Quantum mechanics: an accessible introduction Benjamin Cummings, 2006.

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

๑.๑ นักศึกษาแสดงแนวคิดหรือความคิดเห็นผ่านการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

๑.๒ นักศึกษาประเมินโดยตอบแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๑.๓ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา

๑.๔ นักศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นผ่าน social network ของภาควิชาฟิสิกส์ หรือของผู้สอน

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

๒.๑ ประเมินจากแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒.๒ ประเมินจากผลการสอบและการเรียนรู้ของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการประชุมการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนารายวิชา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

๔.๑ มีคณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐาน และความถูกต้องของข้อสอบกลางภาคและข้อสอบปลายภาค

๔.๒ มีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

๕.๑ ปรับปรุงรายวิชาทุก ๓ ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๔ และผลจากการประชุมการจัดการเรียนการสอน

๕.๒ เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ

๑.๑ เลือกและใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง

๑.๒ มีประสบการณ์การใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์แบบหลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์

๑.๓ มีความพร้อมในการทำงานวิจัยแบบวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุงรายวิชาให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับองค์ความรู้ในปัจจุบัน

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

การดำเนินการเวกเตอร์ ผลคูณเวกเตอร์และเอกลักษณ์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง แคลคูลัสของการแปรผัน ตัวคูณ ลากรานจ์ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยแบบอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีการแยกตัวแปรสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการคลื่น สมการการแพร่ สมการแฮมิลตัน สมการลาปลาซ การวิเคราะห์จำนวนเชิงซ้อนเบื้องต้น ทฤษฎีบทส่วนตกค้าง การแปลงฟูเรียร์

Vector operations, vector products and identities, curvilinear coordinates; calculus of variation, Lagrange's multipliers, linear transformation, eigenvalues and eigenvectors, ordinary differential equations (ODEs), series solutions to ODEs, special functions, partial differential equations (PDEs), separation of variables method for PDEs, wave equation, diffusion equation, Helmholtz equation, Laplace equation, elementary complex analysis, residue theorem, Fourier transforms

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	๓	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	๐	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ	-	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	๖	ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- ๓.๑ อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ๓.๒ อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์
- ๓.๓ นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

๑.๑.๑ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมได้ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๑.๑)

๑.๒ วิธีการสอน

๑.๒.๑ บรรยาย สาธิตกรณีศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมจริยธรรม

๑.๒.๒ กำหนดกฎระเบียบที่ต้องปฏิบัติในชั้นเรียน เช่น กำหนดเวลาการเข้าเรียน และการส่งงาน

๑.๒.๓ จัดการประชุมชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

๑.๒.๔ มอบหมายงานและให้นำเสนอผลงาน

๑.๓ วิธีการประเมินผล

๑.๓.๑ พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน-การส่งงาน การปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ

๑.๓.๒ การไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิงผลงานทางวิชาการในรายงาน สัมมนา และวิทยานิพนธ์ การนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

๒.๑.๑ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาของหลักการและทฤษฎีที่เป็นแก่นของ ๔ แขนงวิชาหลักของสาขาวิชาฟิสิกส์ อันได้แก่ (๑) กลศาสตร์คลาสสิก (๒) กลศาสตร์ควอนตัม (๓) อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ และ (๔) พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๒.๑)

๒.๑.๒ มีความรู้สึกในแขนงวิชาเฉพาะของสาขาวิชาฟิสิกส์ อย่างน้อยหนึ่งแขนงวิชาในระดับที่สามารถติดตามความก้าวหน้า ศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในแขนงวิชาเฉพาะนั้นได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๒.๒)

๒.๒ วิธีการสอน

๒.๒.๑ การบรรยายในชั้นเรียน

๒.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๒.๒.๓ จัดการสัมมนาพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือ มีประสบการณ์ตรง

๒.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการประชุมวิชาการ

๒.๓ วิธีการประเมินผล

๒.๓.๑ การสอบกลางภาคและปลายภาค

๒.๓.๒ ผลงานที่ได้รับมอบหมาย

๒.๓.๓ การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

๓. ทักษะทางปัญญา(ความรับผิดชอบหลัก)

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

๓.๑.๑ มีความใฝ่รู้ สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้ ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๑)

๓.๑.๒ สามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ความรู้ ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์เฉพาะด้าน โดยใช้กระบวนการ วิจัยที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๒)

๓.๒ วิธีการสอน

๓.๒.๑ เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ และร่วมอภิปรายในประเด็นต่างๆ

๓.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๓.๒.๓ แนะนำเทคนิคในการทำวิจัย (การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้) โดยกลุ่มวิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษา

๓.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการประชุมวิชาการ

๓.๓ วิธีการประเมินผล

๓.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๓.๓.๒ งานที่ได้รับมอบหมาย

๓.๓.๓ การสอบที่เน้นการคิด-วิเคราะห์

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

๔.๑.๑ มีภาวะผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทั้งในฐานะผู้นำและในฐานะสมาชิก มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง และรับผิดชอบต่องานกลุ่ม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๔.๑)

๔.๒ วิธีการสอน

๔.๒.๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

๔.๒.๒ จัดกิจกรรมที่มีการนำเสนอ การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็น

๔.๓ วิธีการประเมินผล

๔.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการกิจกรรมต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๔.๓.๒ พฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

๔.๓.๓ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

๕.๑.๑ สามารถประยุกต์ความรู้ทางสถิติและคณิตศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ประมวผล แก้ปัญหาและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๑)

๕.๑.๒ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการสืบค้น เก็บรวบรวมและนำเสนอ ข้อมูล การสื่อสารและถ่ายทอดองค์ความรู้ ทั้งในเชิงวิชาการ และการนำเสนอต่อสาธารณชนทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๒)

๕.๒ วิธีการสอน

๕.๒.๑ จัดให้มีการนำเสนอในรายวิชา เพื่อฝึกทักษะในการสืบค้น เก็บรวบรวม วิเคราะห์ ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

๕.๒.๒ ส่งเสริมการเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ และการเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆที่มุ่งพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๓ วิธีการประเมิน

๕.๓.๑ การนำเสนอผลงานที่ได้รับ

๕.๓.๒ ประเมินความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
๑	ตัวแปรเชิงซ้อน สมการโคชี-รีมาน สมการลาปลาซ การ อินทิเกรตแบบคอน ทัวร์ ทฤษฎีของซี สูตร การอินทิเกรตของโคชี	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน
๒	อนุกรมเทเลอร์ อนุกร มลอเรนด์ ทฤษฎีเรส ซิดิว การหาค่าของอิน ติกรัลจำนวนจริง	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน
๓	การส่งคงรูปแบบคอน ฟอร์มอล การแปลง เชิงเส้นของโมบิอุส	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน
๔	การวิเคราะห์เวกเตอร์ ผลคูณสเกลล่ำทริป เปิล ปริภูมิหลายมิติ การเปลี่ยนพิกัด ข้อตกลงสำหรับการ บวก เวกเตอร์คอนตรา วาเรียนและเวกเตอร์ โควาเรียน	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน
๕	การวิเคราะห์เทนเซอร์ เดลต้าฟังก์ชันของโคล	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษ ด้วย ตนเอง		
	เน็กเกอร์ เทนเซอร์ อันดับหนึ่งและสอง เทนเซอร์อันดับ มากกว่าสอง เทนเซอร์ โมเมนต์ความเฉื่อย และเทนเซอร์ความ เค้น				แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	
๖	พิกัดโค้ง การเปลี่ยน พิกัด พิกัดโค้งตั้งฉาก ส่วนโค้งและปริมาตร พิกัดทรงกระบอก พิกัดทรงกลม	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน
๗	แคลคูลัสของการแปร ผัน ค่าที่น้อยที่สุดของ อินทิกรัล ข้อบังคับ หลักการของฮามิลตัน สมการออยเลอร์-ลากร รอนจ์ โจทย์พื้นที่ต่อ เส้นรอบรูป หรือ ปริมาตรต่อพื้นที่ผิว	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน
๘	สอบกลางภาค	๐	๐	๐		
๙	การแปลงอินทิกรัล การแปลงแบบฟูรีเยร์ การแปลงแบบ ลาปลาซ การแปลง ของฮิวเบิร์ต	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน
๑๐	ทฤษฎีฟูรีเยร์ อนุกรม ฟูรีเยร์ ฟูรีเยร์ อินทิกรัล คอนโวลูชัน	๓	๐	๖	บรรยาย กรณีศึกษา การ สืบค้นข้อมูลผ่าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี่ อเลน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
					เทคโนโลยี สารสนเทศ	
๑๑	ฟังก์ชันพิเศษ เบสเซล ฟังก์ชัน แกมมา ฟังก์ชัน สูตรของ สเตอร์ลิง	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี อเลน
๑๒	ฟังก์ชันพิเศษ (ต่อ)	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี อเลน
๑๓	สมการเชิงอนุพันธ์ แบบสามัญ	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี อเลน
๑๔	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน ห้องเรียน/ การบ้าน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี อเลน
๑๕	สมการชนิดไม่เอกพันธ์ พร้อมด้วยวิธีการที่ใช้ ฟังก์ชันของกรีน ฟังก์ชันพิเศษ	๓	๐	๖	บรรยาย กรณีศึกษา อภิปรายกลุ่ม	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี อเลน
๑๖	เทคนิคตัวดำเนินการ ในกลศาสตร์ควอนตัม	๓	๐	๖	บรรยาย/ อภิปรายกลุ่ม/ แบบฝึกหัดใน	รศ.ดร. ไมเคิล แอน โทนี อเลน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
					ห้องเรียน/ การบ้าน	
๑๗	สอบปลายภาค	๐	๐	๐		
	รวมจำนวนชั่วโมง ตลอดภาคการศึกษา	๑๒๙	๐	๒๕๘		

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน ของการ ประเมินผล
๑	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒	การสอบกลางภาคและปลายภาค	๘ และ ๑๗	๗๐%
๒	๑.๑	พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาใน การเข้าเรียน-การส่งงาน การปฏิบัติตาม กฎระเบียบต่างๆ การไม่คัดลอกผลงาน ของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิง ผลงานทางวิชาการในรายงาน การ นำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง	ตลอดภาค การศึกษา	๑๐%
๓	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒ ,๔.๑ ,๕.๑ ,๕.๒	ผลงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอ ผลงาน พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการ ทำงานกลุ่ม การอภิปรายในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ และความเหมาะสมใน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ตลอดภาค การศึกษา	๒๐%

* อ้างอิงผลการเรียนรู้ตามเอกสารแนบภาคผนวก ค ของ มคอ.๒

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

ภาษาไทย

-

ภาษาอังกฤษ

K. F. Riley, M. P. Hobson, “Essential Mathematical Methods for the Physical Science,” Cambridge University Press (2011).

G. B. Arfken, Hans J. Weber, Frank E. Harris, “Mathematical Methods for Physicists,” Elsevier Academic Press (2005)

T. L. Chow, “Mathematical Methods for Physicists: A Concise Introduction,” Cambridge University Press (2000)

E. Butkov, “Mathematical Physics,” Edison and Wiley, (1973)

L. P. Lebedev, “Special Functions and Their Applications,” Prentice-Hall, Inc. (1965).

Erwin Kreyszig, “Advanced Engineering Mathematics,” John Wiley & Sons (1983).

M. R. Spiegel, “Vector Analysis,” McGraw-Hill (1988).

A. I. Borisenko, I. E. Tarapov, “Vector and Tensor Analysis with Applications,” Dover (1968).

R. Weinstock, “Calculus of Variations,” Dover (1974).

J. H. Mathews, “Complex Variables for Mathematics and Engineering,” 2nd Edt,WCB (1998).

L. P. Lebedev, M.J. Cloud, V.A. Eremeyev, “Tensor Analysis with Applications in Mechanics,” World Scientific (2010)

E. C. Young, “Vector and Tensor Analysis,” 2nd Edt. Marcel Dekker (1993)

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

๑.๑ นักศึกษาแสดงแนวคิดหรือความคิดเห็นผ่านการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

๑.๒ นักศึกษาประเมินโดยตอบแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๑.๓ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา

๑.๔ นักศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นผ่าน social network ของภาควิชาฟิสิกส์ หรือของผู้สอน

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

๒.๑ ประเมินจากแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒.๒ ประเมินจากผลการสอบและการเรียนรู้ของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการประชุมการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนารายวิชา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

๔.๑ มีคณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐาน และความถูกต้องของข้อสอบกลางภาคและข้อสอบปลายภาค

๔.๒ มีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

๕.๑ ปรับปรุงรายวิชาทุก ๓ ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๔ และผลจากการประชุมการจัดการเรียนการสอน

๕.๒ เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา วทฟส๕๓๔ ฟิสิกส์สุริยะ
 SCPY534 Solar Physics
๒. จำนวนหน่วยกิต ๓(๓-๐-๖) หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา
 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์(หลักสูตรนานาชาติ) เป็นรายวิชาใน
 หมวดวิชาเลือก
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน
 - ๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
 ๑. ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟโฟโล
 e-mail: ruffolo.physics@gmail.com
 - ๔.๒ อาจารย์ผู้สอน
 ๑. ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟโฟโล
 e-mail: ruffolo.physics@gmail.com
๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน
 ภาคต้น ชั้นปีที่ ๒
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน(Pre-requisite) ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน(Co-requisite) ไม่มี
๘. สถานที่เรียน
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด -

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ

๑.๑ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาของหลักการและทฤษฎีของฟิสิกส์สุริยะ อันได้แก่ สมบัติเบื้องต้นของดวงอาทิตย์ โฟโตสเฟียร์และวัฏจักรของดวงอาทิตย์ โครโมสเฟียร์ โคโรนา พายุสุริยะ ลมสุริยะ ฮีลิโอสเฟียร์ กำเนิดระบบสุริยะ ภายในของดวงอาทิตย์

๑.๒ สามารถติดตามความก้าวหน้า ศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในแขนงฟิสิกส์สุริยะได้ด้วยตนเอง

๑.๓ สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ความรู้ในแขนงฟิสิกส์สุริยะ ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุงรายวิชาให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับองค์ความรู้ในปัจจุบัน

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

สมบัติเบื้องต้นของดวงอาทิตย์ โฟโตสเฟียร์และวัฏจักรของดวงอาทิตย์ โครโมสเฟียร์ โคโรนา พายุสุริยะ ลมสุริยะ ฮีลิโอสเฟียร์ กำเนิดระบบสุริยะ ภายในของดวงอาทิตย์

Basic properties of the Sun, photosphere and the solar cycle, chromosphere, corona, solar storms, solar wind, heliosphere, origin of the solar system, solar interior

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	๓	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	๐	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงปฏิบัติงานภาคสนามต่อสัปดาห์	-	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	๖	ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- ๓.๑ อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ๓.๒ อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์
- ๓.๓ นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

- ๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

๑.๑.๑ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ หรือวิชาชีพ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๑.๑)

๑.๒ วิธีการสอน

๑.๒.๑ บรรยาย สาธิตกรณีศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมจริยธรรม

๑.๒.๒ กำหนดกฎระเบียบที่ต้องปฏิบัติในชั้นเรียน เช่น กำหนดเวลาการเข้าเรียน และการส่งงาน

๑.๒.๓ จัดการประชุมชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

๑.๒.๔ มอบหมายงานและให้นำเสนอผลงาน

๑.๓ วิธีการประเมินผล

๑.๓.๑ พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน-การส่งงาน การปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ

๑.๓.๒ การไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิงผลงานทางวิชาการในรายงาน สัมมนา และวิทยานิพนธ์ การนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

๒.๑.๑ มีความรู้และความเข้าใจ ในระดับเชี่ยวชาญสูงสุดในเนื้อหาของหลักการ และทฤษฎีที่เป็นแก่นของ ๔ แขนงวิชาหลักของสาขาวิชาฟิสิกส์ อันได้แก่ (๑) กลศาสตร์คลาสสิก (๒) กลศาสตร์ควอนตัม (๓) อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ และ (๔) พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๒.๑)

๒.๑.๒ มีความรู้ลึกในแขนงวิชาเฉพาะของสาขาวิชาฟิสิกส์ อย่างน้อยหนึ่งแขนงวิชา ในระดับที่สามารถติดตามความก้าวหน้า ศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในแขนงวิชาเฉพาะนั้น ได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๒.๒)

๒.๒ วิธีการสอน

๒.๒.๑ การบรรยายในชั้นเรียน

๒.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๒.๒.๓ จัดการสัมมนาพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือ มีประสบการณ์ตรง

๒.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการประชุมวิชาการ

๒.๓ วิธีการประเมินผล

๒.๓.๑ การสอบกลางภาคและปลายภาค

๒.๓.๒ ผลงานที่ได้รับมอบหมาย

๒.๓.๓ การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

๓. ทักษะทางปัญญา(ความรับผิดชอบหลัก)

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

๓.๑.๑ มีความใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่ม-สร้างสรรค์ สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้ ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๑)

๓.๑.๒ สามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ความรู้ ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์เฉพาะ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยใช้กระบวนการวิจัยที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๒)

๓.๒ วิธีการสอน

๓.๒.๑ เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ และร่วมอภิปรายในประเด็นต่างๆ

๓.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๓.๒.๓ แนะนำเทคนิคในการทำวิจัย (การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้) โดยกลุ่มวิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษา

๓.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการประชุมวิชาการ

๓.๓ วิธีการประเมินผล

๓.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๓.๓.๒ งานที่ได้รับมอบหมาย

๓.๓.๓ การสอบที่เน้นการคิด-วิเคราะห์

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

๔.๑.๑ มีภาวะผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทั้งในฐานะผู้นำและในฐานะสมาชิก มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง และรับผิดชอบต่องานกลุ่ม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๔.๑)

๔.๒ วิธีการสอน

๔.๒.๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

๔.๒.๒ จัดกิจกรรมที่มีการนำเสนอ การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็น

๔.๓ วิธีการประเมินผล

๔.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการกิจกรรมต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๔.๓.๒ พฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

๔.๓.๓ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

๕.๑.๑ สามารถประยุกต์ความรู้ทาง สถิติและคณิตศาสตร์ เพื่อการ วิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหาและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๑)

๕.๑.๒ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการสืบค้น เก็บรวบรวมและนำเสนอ ข้อมูล การสื่อสารและถ่ายทอดองค์ความรู้ทั้งในเชิงวิชาการ และการนำเสนอต่อสาธารณชนทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๒)

๕.๒ วิธีการสอน

๕.๒.๑ จัดให้มีการนำเสนอในรายวิชา เพื่อฝึกทักษะในการสืบค้น เก็บรวบรวม วิเคราะห์ ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

๕.๒.๒ ส่งเสริมการเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ และการเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆที่มุ่งพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๓ วิธีการประเมิน

๕.๓.๑ การนำเสนอผลงานที่ได้รับ

๕.๓.๒ ประเมินความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	อาจารย์ ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
๑	Overview: Basic	๓	๐	๖	Lecture	ศ. ดร. เดวิด

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	อาจารย์ ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
	properties of the Sun					จอห์น รุฟ โฟโล
๒	Origin of the Sun and solar system	๓	๐	๖	Lecture/Practice	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โฟโล
๓	Solar core: Nuclear fusion reactions	๓	๐	๖	Lecture/Homework	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โฟโล
๔	Solar interior: Radiative and convective zones	๓	๐	๖	Lecture/Practice	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โฟโล
๕	Photosphere	๓	๐	๖	Lecture/Homework	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โฟโล
๖	Chromosphere and transition region (๑)	๓	๐	๖	Lecture/Practice	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โฟโล
๗	สอบกลางภาค	๐	๐	๐		
๘	Chromosphere and transition region (๒)	๓	๐	๖	Lecture/Practice	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โฟโล
๙	Corona	๓	๐	๖	Lecture/Homework	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โฟโล
๑๐	Solar activity	๓	๐	๖	Lecture/Practice	ศ. ดร.

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการเรียนการสอนและ สื่อที่ใช้	อาจารย์ ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
	(๑)					เดวิด จอห์น รุฟ โพลี
๑๑	Solar activity (๒)	๓	๐	๖	Lecture/Homework	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โพลี
๑๒	Solar wind	๓	๐	๖	Lecture/Practice/Homework	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โพลี
๑๓	The heliosphere	๓	๐	๖	Lecture	ศ. ดร. เดวิด จอห์น รุฟ โพลี
๑๔	สอบปลายภาค	๐	๐	๐		
	รวมจำนวน ชั่วโมงตลอด ภาคการศึกษา	๑๖๕	๐	๓๓๐		

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน ของการ ประเมินผล
๑	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒	การสอบกลางภาคและปลายภาค	๗, ๑๔	๗๐%
๒	๑.๑	พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาใน การเข้าเรียน-การส่งงาน การปฏิบัติตาม กฎระเบียบต่างๆ การไม่คัดลอกผลงาน ของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิง ผลงานทางวิชาการในรายงาน การ	ตลอดภาค การศึกษา	๑๐%

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัดส่วนที่ ประเมิน	สัดส่วน ของการ ประเมินผล
		นำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง		
๓	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒ ,๔.๑ ,๕.๑ ,๕.๒	ผลงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอ ผลงาน พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการ ทำงานกลุ่ม การอภิปรายในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ และความเหมาะสมใน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ตลอดภาค การศึกษา	๒๐%

* อ้างอิงผลการเรียนรู้ตามเอกสารแนบภาคผนวก ค ของ มคอ.๒

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

ภาษาไทย

-

ภาษาอังกฤษ

D. J. Mullan, Physics of the Sun: A First Course (Boca Raton, FL: CRC Press), 2010

P. Foukal, Solar Astrophysics (New York: Wiley Interscience), 1990

L. F. Burlaga, Interplanetary Magnetohydrodynamics (New York: Oxford Univ. Press), 1995

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

๑.๑ นักศึกษาแสดงแนวคิดหรือความคิดเห็นผ่านการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

๑.๒ นักศึกษาประเมินโดยตอบแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๑.๓ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา

๑.๔ นักศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นผ่าน social network ของภาควิชาฟิสิกส์ หรือของผู้สอน

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

๒.๑ ประเมินจากแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒.๒ ประเมินจากผลการสอบและการเรียนรู้ของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการประชุมการจัดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนารายวิชา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

๔.๑ มีคณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐาน และความถูกต้องของข้อสอบกลางภาคและข้อสอบปลายภาค

๔.๒ มีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

๕.๑ ปรับปรุงรายวิชาทุก ๓ ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๔ และผลจากการประชุมการจัดการเรียนการสอน

๕.๒ เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ

- ๑.๑ อธิบายเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบขนานชนิดต่างๆได้
- ๑.๒ อธิบายเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนโปรแกรมแบบขนานได้
- ๑.๓ เขียนโปรแกรมแบบขนานโดยใช้ Message-Passing Interface ได้
- ๑.๔ เขียนโปรแกรมแบบขนานโดยใช้ OpenMP ได้
- ๑.๕ เขียนโปรแกรมแบบขนานโดยใช้ NVIDIA Computed Unified Device

Architecture (CUDA) ได้

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุงรายวิชาให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับองค์ความรู้ในปัจจุบัน

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แบบขนาน การเขียนโปรแกรมแบบขนานด้วย เอ็มพีไอ โอเพนเอ็มพี ซียูดีเอ และ โอเพนซีแอล อัลกอริทึมเชิงตัวเลขแบบขนาน

Parallel computer architectures; parallel programming using MPI (Message-Passing Interface), OpenMP (Open Multi-Processing), CUDA (Compute Unified Device Architecture), and OpenCL (Open Computing Language); parallel numerical algorithms

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	๓	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	๐	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ	-	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	๖	ชั่วโมง

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็น

รายบุคคล

- ๓.๑ อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ๓.๒ อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล ๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์
- ๓.๓ นักศึกษาจองวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

๑.๑.๑ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ สามารถจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมได้ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๑.๑)

๑.๒ วิธีการสอน

๑.๒.๑ บรรยาย สาธิตกรณีศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรมจริยธรรม

๑.๒.๒ กำหนดกฎระเบียบที่ต้องปฏิบัติในชั้นเรียน เช่น กำหนดเวลาการเข้าเรียน และการส่งงาน

๑.๒.๓ จัดการประชุมชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและ วิชาชีพ

๑.๒.๔ มอบหมายงานและให้นำเสนอผลงาน

๑.๓ วิธีการประเมินผล

๑.๓.๑ พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน-การส่งงาน การ ปฏิบัติตามกฎระเบียบต่างๆ

๑.๓.๒ การไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิงผลงานทาง วิชาการในรายงาน สัมมนา และวิทยานิพนธ์ การนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

๒.๑.๑ มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาของหลักการและทฤษฎีที่เป็นแก่นของ ๔ แขนงวิชาหลักของสาขาวิชาฟิสิกส์ อันได้แก่ (๑) กลศาสตร์คลาสสิก (๒) กลศาสตร์ควอนตัม (๓) อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ และ (๔) พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (ผล การเรียนรู้ข้อ ๒.๑)

๒.๑.๒ มีความรู้ลึกในแขนงวิชาเฉพาะของสาขาวิชาฟิสิกส์ อย่างน้อยหนึ่งแขนงวิชา ในระดับที่สามารถติดตามความก้าวหน้า ศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ในแขนงวิชาเฉพาะนั้น ได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๒.๒)

๒.๒ วิธีการสอน

๒.๒.๑ การบรรยายในชั้นเรียน

๒.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๒.๒.๓ จัดการสัมมนาพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือ มี ประสบการณ์ตรง

๒.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการ ประชุมวิชาการ

๒.๓ วิธีการประเมินผล

๒.๓.๑ การสอบกลางภาคและปลายภาค

๒.๓.๒ ผลงานที่ได้รับมอบหมาย

๒.๓.๓ การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

๓. ทักษะทางปัญญา(ความรับผิดชอบหลัก)

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

๓.๑.๑ มีความใฝ่รู้ สามารถสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้ ใน ศาสตร์สาขาฟิสิกส์ ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๑)

๓.๑.๒ สามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ความรู้ ในศาสตร์สาขา ฟิสิกส์เฉพาะด้าน โดยใช้กระบวนการ วิจัยที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง (ผลการเรียนรู้ข้อ ๓.๒)

๓.๒ วิธีการสอน

๓.๒.๑ เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์ และร่วมอภิปรายในประเด็น ต่างๆ

๓.๒.๒ มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม เขียนรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

๓.๒.๓ แนะนำเทคนิคในการทำวิจัย (การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมิน และสังเคราะห์ ความรู้) โดยกลุ่มวิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษา

๓.๒.๔ ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเข้าร่วมและนำเสนอผลงาน วิจัยในการ ประชุมวิชาการ

๓.๓ วิธีการประเมินผล

๓.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วม สัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๓.๓.๒ งานที่ได้รับมอบหมาย

๓.๓.๓ การสอบที่เน้นการคิด-วิเคราะห์

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

๔.๑.๑ มีภาวะผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ทั้งในฐานะผู้นำและในฐานะสมาชิก มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง และรับผิดชอบต่องานกลุ่ม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๔.๑)

๔.๒ วิธีการสอน

๔.๒.๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และงานที่ต้องมีปฏิ สัมพันธ์ระหว่างบุคคล

๔.๒.๒ จัดกิจกรรมที่มีการนำเสนอ การอภิปราย และการแสดงความคิดเห็น

๔.๓ วิธีการประมวลผล

๔.๓.๑ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการกิจกรรมต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๔.๓.๒ พฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม

๔.๓.๓ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และในการเข้าร่วมสัมมนา ทั้งในฐานะผู้ฟัง และผู้นำเสนอ

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

๕.๑.๑ สามารถประยุกต์ความรู้ทางสถิติและคณิตศาสตร์ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล แก้ปัญหาและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๑)

๕.๑.๒ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการสืบค้น เก็บรวบรวมและนำเสนอข้อมูล การสื่อสารและถ่ายทอดองค์ความรู้ ทั้งในเชิงวิชาการ และการนำเสนอต่อสาธารณชนทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม (ผลการเรียนรู้ข้อ ๕.๒)

๕.๒ วิธีการสอน

๕.๒.๑ จัดให้มีการนำเสนอในรายวิชา เพื่อฝึกทักษะในการสืบค้น เก็บรวบรวม วิเคราะห์ ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม

๕.๒.๒ ส่งเสริมการเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ และการเข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆที่มุ่งพัฒนาทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๓ วิธีการประเมิน

๕.๓.๑ การนำเสนอผลงานที่ได้รับ

๕.๓.๒ ประเมินความเหมาะสมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษ ด้วย ตนเอง		

ลำดับ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
๑	Introduction to parallel programming, parallel computer architectures, Amdahl's and Gustafson's laws, computational speedup and efficiency	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๒	MPI: introduction	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา มอบหมายงาน	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๓	MPI: Point-to-point and collective communications	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา มอบหมายงาน	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๔	MPI: Partitioning, synchronous computation, and load balancing	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา มอบหมายงาน	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๕	MPI: I/O	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๖	OpenMP: Introduction	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา มอบหมายงาน	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๗	OpenMP: loop-level parallelism; Memory alignment, row-major	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา มอบหมายงาน	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
	and column-major order					
๘	OpenMP: parallel regions	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา มอบหมายงาน	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๙	OpenMP: synchronization, data race, MPI/OpenMP hybridization	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา มอบหมายงาน	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๑๐	Torque/PBS: Job submission	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๑๑	PThread: Introduction, thread management	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๑๒	PThread: synchronization, OpenMP/PThread hybridization	๑.๕	๐	๓	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๑๓-๑๖	programming on GPU using CUDA	๖	๐	๑๒	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๑๗	Midterm examination	๐	๐	๐	Examination	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๑๘-๒๑	heterogeneous programming using OpenCL	๖	๐	๑๒	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๒๒-๒๓	Numerical algorithms: solving linear system	๓	๐	๖	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๒๔-๒๕	Numerical algorithms: Fast Fourier transforms	๓	๐	๖	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง			กิจกรรมการ เรียนการสอน และสื่อที่ใช้	อาจารย์ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
๒๖-๒๗	Numerical algorithms: convolution and crosscorrelation using FFT	๓	๐	๖	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๒๘-๒๙	Applications: image and video processing	๓	๐	๖	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๓๐-๓๑	Applications: tsunami simulation	๓	๐	๖	บรรยาย กรณีศึกษา	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
๓๒	Final examination	๐	๐	๐	examination	อ.ดร. ชัยวุฒิ บุญญศิริวัฒน์
	รวมจำนวนชั่วโมง ตลอดภาคการศึกษา					

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้*	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วน ของการ ประเมินผล
๑	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒	การสอบกลางภาคและปลายภาค	๑๗ และ ๓๒	๖๐%
๒	๑.๑	พฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาใน การเข้าเรียน-การส่งงาน การปฏิบัติตาม กฎระเบียบต่างๆ การไม่คัดลอกผลงาน ของผู้อื่น ความถูกต้องในการอ้างอิง ผลงานทางวิชาการในรายงาน การ นำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง	ตลอดภาค การศึกษา	๑๐%
๓	๒.๑ ,๒.๒ ,๓.๑ ,๓.๒ ,๔.๑ ,๕.๑ ,๕.๒	การมีส่วนร่วมในงานกลุ่ม พฤติกรรม การทำงาน การอภิปราย การนำเสนอ ผลงาน และผลงานที่ได้รับมอบหมาย	๒-๗ และ ๙- ๑๕	๓๐%

* อ้างอิงผลการเรียนรู้ตามเอกสารแนบภาคผนวก ค ของ มคอ.๒

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

ภาษาไทย

-

ภาษาอังกฤษ

P. Pacheco, Parallel Programming with MPI, Morgan Kaufmann, 1996.

R. Chandra, R. Menon, L. Dagum, D. Kohr, D. Maydan, and J. McDonald, Parallel Programming in OpenMP, Morgan Kaufmann, 2000.

NVidia, CUDA C Programming Guide Version 4.0,

http://developer.download.nvidia.com/compute/cuda/4_0/toolkit/docs/CUDA_C_Programming_Guide.pdf

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

๑.๑ นักศึกษาแสดงแนวคิดหรือความคิดเห็นผ่านการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

๑.๒ นักศึกษาประเมินโดยตอบแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๑.๓ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา

๑.๔ นักศึกษาสามารถแสดงความคิดเห็นผ่าน social network ของภาควิชาฟิสิกส์ หรือของครูสอน

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

๒.๑ ประเมินจากแบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒.๒ ประเมินจากผลการสอบและการเรียนรู้ของนักศึกษา

๓. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการประชุมการจัดกรเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนารายวิชา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

๔.๑ มีคณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐาน และความถูกต้องของข้อสอบกลางภาคและข้อสอบปลายภาค

๔.๒ มีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

๕.๑ ปรับปรุงรายวิชาทุก ๓ ปี หรือตามข้อเสนอแนะ ผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๔ และผลจากการประชุมการจัดการเรียนการสอน

๕.๒ เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์