

รายละเอียดของรายวิชา

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา PH1212 ฟิสิกส์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ
- จำนวนหน่วยกิต 2 (2/2-0-0)
- หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (080) คณะกายภาพบำบัด วิชาบังคับพื้นฐาน
- ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2 / ชั้นปีที่ 1 (080)
- รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) MA1103 คณิตศาสตร์เบื้องต้น
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) PH1201 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ
- ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วรรณรัฐิกาล
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล
- สถานที่เรียน Online MS-team ห้องเรียน PH1212 กลุ่ม 01 / Onsite อาคารเรียน ห้อง 2-217
Online MS-team ห้องเรียน PH1212 กลุ่ม 02 / Onsite อาคารเรียน ห้อง 2-418
- วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 21 ธันวาคม 2564

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษา มีความรู้ความเข้าใจในฟิสิกส์พื้นฐาน สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ได้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการของเครื่องมือที่ใช้ในวิชาชีพ และสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้

2 วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

1. เพื่อให้นักศึกษาได้มีการฝึกคิดอย่างมีระบบ มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้

2. เพื่อให้นักศึกษา มีความรู้พื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ที่สามารถนำไปต่อยอดในวิชาชีพของตนได้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

1. อธิบายสมดุลของแรง การเคลื่อนที่พื้นฐานของวัตถุแข็งเกร็งและของไหล
2. อธิบายสมบัติพื้นฐานของวัสดุทางด้านกายภาพ และความร้อน
3. อธิบายสมบัติทางเสียงและแสง และหลักการทำงานของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
4. อธิบายสมบัติทางไฟฟ้ากระแสเบื้องต้น แม่เหล็กไฟฟ้าเบื้องต้น กัมมันตภาพรังสี และหลักการทำงานของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
5. มีทักษะการคิด การคำนวณ และวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

การเคลื่อนที่ แรง งานและพลังงาน สมบัติของของไหล สมบัติความยืดหยุ่นของสาร สมบัติทางความร้อน ไฟฟ้าเบื้องต้น เสียง สมบัติของแสงและเลเซอร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน/ภาคการศึกษา บรรยาย 30 ชั่วโมง

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล

วันศุกร์ 13.00-15.00 น. ห้อง 325 อาคารเรียน 2 และให้คำปรึกษาผ่านระบบออนไลน์ช่องทางต่างๆ ได้แก่ MS-Team /E-learning/ Line group PH1212

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน ให้ข้อมูลในแต่ละด้าน ดังนี้

มาตรฐานผลการเรียนรู้				
คุณธรรม จริยธรรม ที่ ต้องพัฒนา	ความรู้	ทักษะทางปัญญาที่ต้อง พัฒนา	ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ
มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และดำเนินชีวิต ตามแนวปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง เพื่อ มุ่งสู่การพัฒนาตนเอง อย่างยั่งยืน	อธิบายความรู้หลักการ และทฤษฎีในรายวิชาที่ เรียน	สามารถแสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง	สามารถปรับตัวทำงาน ร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะ ผู้นำและสมาชิกกลุ่ม	สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูด และการเขียน และ เลือกใช้รูปแบบการ นำเสนอได้ถูกต้อง เหมาะสม
○ (080 = ข้อ 1.2)	● (080 = ข้อ 2.2)	● (080 = ข้อ 3.2)	○ (080 = ข้อ 4.1)	● (080 = ข้อ 5.2)

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1. คุณธรรม จริยธรรม ○ 1.1 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู และ ดำเนินชีวิตตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อมุ่งสู่การพัฒนาตนเองอย่างยั่งยืน (080 ข้อ 1.2)	เน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน ทำความเข้าใจกับนักศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย - กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้องเรียนเกี่ยวกับการรักษาความสะอาดในห้องเรียน การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร รวมถึงการให้ความร่วมมือกับโครงการต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย	- ความตรงต่อเวลาในการเข้าห้องเรียนทั้งในชั้นเรียนและห้องเรียนออนไลน์ - ความซื่อสัตย์ในการทำข้อสอบ - การส่งงานที่มอบหมายตามเวลาที่กำหนด - สังเกตพฤติกรรมความสนใจและการมีส่วนร่วมในห้องเรียน และปฏิบัติตามกฎระเบียบของการเข้าเรียน
2. ความรู้ ● 2.1 อธิบายความรู้หลักการและทฤษฎีในรายวิชาที่เรียน (080 ข้อ 2.2)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร (communication) ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และ ด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity) - ให้ผู้เรียนทำการเรียนรู้หลักการและทฤษฎีผ่านสื่อออนไลน์ที่กำหนดให้ด้วยตนเอง และผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ โดยใช้หลักทางวิชาการ - จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active learning โดยมีการถาม-ตอบรายบุคคล รวมทั้งแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดและนำเสนอแนวคิด การแก้ปัญหาต่อผู้ร่วมชั้นเรียน - จัดทำรายงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้สามารถทำงานเป็นทีม ร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหาลที่เกี่ยวข้องทางวิชาชีพได้	- การซักถามในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย - ประเมินผลจากการอภิปรายกลุ่ม - การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย - ผลสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค

มาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่ต้องพัฒนา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
	- ฝึกทำโจทย์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยให้การบ้านท้ายบทเรียนเพื่อตรวจสอบรู้และความเข้าใจของผู้เรียน	
3. ทักษะทางปัญญา ● 3.2 สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (080 ข้อ 3.2)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) และด้านการคิดสร้างสรรค์ (creativity) - ผู้เรียนมีการเรียนด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์ที่กำหนดให้ - ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่มีความง่ายไปหายาก เพื่อที่นักศึกษาจะได้วิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ - ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือทางวิชาชีพที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์ และจัดทำรายงาน วิเคราะห์และอภิปรายกลุ่ม และนำเสนอ	- ซักถามในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย - ผลจากการอภิปรายกลุ่ม - การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ○ 4.3 สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่ม (080 ข้อ 4.1)	เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) - แบ่งกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดและนำเสนอแนวคิด การแก้ปัญหา วิเคราะห์โจทย์ต่อผู้ร่วมชั้นเรียน - มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม โดยมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบแต่ละส่วนของเนื้องานที่จัดทำ	- ประเมินจากพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม - การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ○ 5.3 สามารถสรุปประเด็น และสื่อสาร ทั้งการพูดและการเขียนและเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้ถูกต้องเหมาะสม (080 ข้อ 5.2)	- มอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือทางวิชาชีพที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์ และจัดทำรายงาน วิเคราะห์ อภิปรายกลุ่มร่วมกันและนำเสนอ	- ประเมินผลจากความถูกต้องของเนื้อหาในรายงาน - ประเมินจากความสอดคล้อง ประเด็นที่ผู้เรียนนำเสนอและรูปแบบการนำเสนอ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน (เขียนให้สอดคล้องกับ Curriculum Mapping และสอดคล้องกับหมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา)

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 6/01/65	- แนะนำอาจารย์ผู้สอน - นักศึกษาแนะนำตัวและทำแบบสอบถามความรู้พื้นฐาน - วิเคราะห์ภูมิหลังและศักยภาพของผู้เรียน - กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ - วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม - เตรียมความพร้อมนักศึกษา ก่อนการจัดการสอน บทที่ 1 บทนำและการเคลื่อนที่ - ประเภทของปริมาณทางฟิสิกส์ - การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง - การเคลื่อนที่เป็นวงกลม - การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ และ 3 มิติ	1. แนะนำตัวอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา 2. บรรยายบทนำสอดแทรกจริยธรรมและคุณธรรมเรื่องความขยัน อดทน ความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ 3. ทำแบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานสำคัญต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ google form ผ่าน QR code 4. นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาใน MS-Team / e-learning / Line group ในรายวิชา PH1212 เพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน 5. ชี้แจง ความเข้าใจและข้อตกลงของกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย (เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการสื่อสาร (communication)) - สอบถามเจตคติของรายวิชาจากผู้เรียน - แบ่งนักศึกษาในแต่ละ section ออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่ม A และ กลุ่ม B โดยสลับกันเข้าเรียนแบบ Onsite และ แบบ Online เพื่อเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบปกติใหม่ (New normal) - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ล้องผล

		(critical thinking and communication) - ให้นักศึกษาจัดกลุ่มรายงานและเสนอหัวข้อ “เครื่องมือทางวิชาชีพที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์” และดำเนินการส่งหัวข้อในสัปดาห์ถัดไป สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: ปริมาณทางฟิสิกส์และการเคลื่อนที่ 1 2 และ 3 มิติ ใน E-learning - MS-Team		
2 13/01/65	บทที่ 2 แรงและสภาพสมดุลสำหรับร่างกาย - แรงและกฎของนิวตัน - สมดุลแรง - ทอร์ก คาน	- ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: แรงและกฎของนิวตัน สมดุลแรงและคานใน E-learning - MS-Team	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจ 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล
3 20/01/65	บทที่ 2 แรงและสภาพสมดุลสำหรับร่างกาย (ต่อ) - จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลางถ่วงมวล - สมดุลของการหมุน - เครื่องกลอย่างง่าย	- ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจ 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล

	- การได้เปรียบเชิงกลของร่างกายมนุษย์	ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) - จัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายผ่านท่าทางต่างๆ สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์ถ่วงมวล สมดุลของการหมุน เครื่องกลอย่างง่าย และการได้เปรียบเชิงกลของร่างกายมนุษย์ใน E-learning - MS-Team		
	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 1 (นอกตาราง)	จัดสอบย่อยครั้งที่ 1 นอกตาราง เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในบทที่ 1 และ 2		
4 27/01/65	บทที่ 3 งานและพลังงาน - งาน - พลังงาน - กฎการอนุรักษ์พลังงาน - พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน - พลังงานในร่างกายที่ใช้เผาผลาญอาหาร	- ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้	2	1. ผศ.ดร.พรสิริวรรณรัฐกาล 2. อ.ดร.สุกัญญาเพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล

		- เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: งานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน พลังงานในร่างกายที่ใช้เผาผลาญอาหารใน E-learning - MS-Team - แบบทดสอบ (pre-test และ post-test) ใน E-learning - แบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อจัดทำสื่อการสอนในหัวข้อการเรียนรู้บทที่ 6-10 เพื่อนำเสนอในรูปแบบ Clip VDO โดยมีกำหนดส่งสัปดาห์ที่ 6 เพื่อให้ผู้สอนพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหาและสะท้อนกลับยังผู้เรียน		
5 3/02/65	บทที่ 4 สมบัติของสาร - ความยืดหยุ่น ความเค้นและความเครียด - มอดูลัสของความยืดหยุ่น - การประยุกต์สมบัติยืดหยุ่นกับร่างกายมนุษย์ - สภาวะกระดูกหักและกระดูกหัก	- ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - ทำ pretest ก่อนเรียนและ posttest หลังเรียน - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: งานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน พลังงานในร่างกายที่ใช้เผาผลาญอาหารใน E-learning	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ลื่องผล

		- MS-Team		
6 10/02/65	บทที่ 5 สมบัติของของไหล - ความหนาแน่น ความถ่วงจำเพาะ - ความดัน - แรงลอยตัว - กฎของปาสคาล - ความดันในมนุษย์	- MS-Team - ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อ มัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษา ในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำ หลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ ควรเป็น (critical thinking) จากกรณี ตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วม วิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: ความหนาแน่น ความ ถ่วงจำเพาะ ความดัน แรงลอยตัว กฎของ ปาสคาล ความดันในมนุษย์ใน E-learning - MS-Team	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล
7 17/02/65	บทที่ 5 สมบัติของของไหล (ต่อ) - ประเภทของการไหล - สมการความต่อเนื่อง - สมการแบร์นูลี - การไหลของของไหลที่มีความหนืด	- ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อ มัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษา ในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำ หลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ ควรเป็น (critical thinking) จากกรณี ตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วม วิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point)	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เปลื้องผล

		- สื่อมัลติมีเดีย: ประเภทของการไหล สมการความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลี การ ไหลของของไหลที่มีความหนืดใน E- learning - MS-Team		
28/02/65	สอบกลางภาค (ตาม มคอ.30)	จัดสอบกลางภาค ตาม มคอ.30 เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในบทที่ 3-5		
8 3/03/65	บทที่ 6 สมบัติทางความร้อน - นิยามอุณหภูมิ และความร้อน ความ จุความร้อน ความร้อนแฝง - การขยายตัวทางความร้อน	- นำ Clip VDO ที่นักศึกษาจัดทำในแต่ละ ข้อมาร่วมกันวิเคราะห์และวิจารณ์เพื่อสรุป ประเด็นสำคัญและนำมาเป็นแนวทางในการ ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ ควรเป็น (critical thinking) จากกรณี ตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วม วิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: นิยามอุณหภูมิ และความร้อน ความจุความร้อน ความร้อนแฝง การ ขยายตัวทางความร้อนใน E-learning - MS-Team	2	1. ผศ.ดร.พรศิริ วานรัฐกิจกาล 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เปื้องผล
9 10/03/65	บทที่ 6 สมบัติทางความร้อน (ต่อ) - การถ่ายเทความร้อน (การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสี) - การถ่ายเทความร้อนในสิ่งมีชีวิต - การสูญเสียความร้อนในร่างกาย มนุษย์	- ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อ มัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษา ในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำ หลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ ควรเป็น (critical thinking) จากกรณี ตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วม วิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication)	2	

		สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: การถ่ายเทความร้อน (การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสี) การถ่ายเทความร้อนในสิ่งมีชีวิต การสูญเสียความร้อนในร่างกายมนุษย์ใน E-learning - MS-Team		
10 17/03/65	บทที่ 7 เสียงและคลื่นเหนือเสียง - คุณสมบัติของคลื่น - เสียงและการได้ยิน - ความเข้มและระดับความเข้มเสียง - ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ - การใช้คลื่นเหนือเสียงทางการแพทย์	- นำ Clip VDO ที่นักศึกษาจัดทำในแต่ละข้อมารวบรวมวิเคราะห์และวิจารณ์เพื่อสรุปประเด็นสำคัญและนำมาเป็นแนวทางในการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: คุณสมบัติของคลื่น เสียงและการได้ยิน ความเข้มและระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ การใช้คลื่นเหนือเสียงทางการแพทย์ใน E-learning - MS-Team	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจ 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ล้องผล
	ประเมินผลความก้าวหน้า (formative) สอบย่อยครั้งที่ 2 (นอกตาราง)	จัดสอบย่อยครั้งที่ 2 นอกตาราง เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในบทที่ 6 และ 7		

11 24/03/65	บทที่ 8 สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กเบื้องต้น - การไหลของกระแสไฟฟ้า - ความต่างศักย์ - ความต้านทาน - ตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้า - วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	- นำ Clip VDO ที่นักศึกษาจัดทำในแต่ละข้อมารวบรวมวิเคราะห์และวิจารณ์เพื่อสรุปประเด็นสำคัญและนำมาเป็นแนวทางในการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: การไหลของกระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ ความต้านทาน ตัวเก็บประจุ และความจุไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงใน E-learning - MS-Team	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจ 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ล้องผล
12 31/03/65	บทที่ 8 สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กเบื้องต้น (ต่อ) - วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ - กำลังไฟฟ้า - ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า - ผลของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ - การใช้ไฟฟ้าในการรักษา	- ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้า ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจ 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ล้องผล

		ผลของไฟฟ้าต่อร่างกายมนุษย์ การใช้ไฟฟ้าในการรักษาใน E-learning - MS-Team		
13 7/04/65	บทที่ 8 สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กเบื้องต้น (ต่อ) - สนามแม่เหล็กและความเข้มของสนามแม่เหล็ก - สนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้า - การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า	- ให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหา ทฤษฎี ผ่านสื่อมัลติมีเดียที่กำหนดให้ก่อนเข้าเรียน - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: สนามแม่เหล็กและความเข้มของสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าใน E-learning - MS-Team	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ล้องผล
14 21/04/65	บทที่ 9 สมบัติของแสงและเลเซอร์ - ธรรมชาติของแสง - การส่องสว่าง - ความเข้มแสง - ประเภทของเลเซอร์และการใช้เลเซอร์ในทางการแพทย์	- นำ Clip VDO ที่นักศึกษาจัดทำในแต่ละข้อมาร่วมกันวิเคราะห์และวิจารณ์เพื่อสรุปประเด็นสำคัญและนำมาเป็นแนวทางในการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ล้องผล

		- ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: ธรรมชาติของแสง การส่องสว่าง ความเข้มแสง ประเภทของเลเซอร์ และการใช้เลเซอร์ในทางการแพทย์ใน E-learning - MS-Team		
15 28/04/65	บทที่ 10 ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น - ธรรมชาติของรังสีเอกซ์ - ผลของรังสีเอกซ์ต่อร่างกายมนุษย์ - สารกัมมันตรังสี - การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี - ผลของกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิต - ความแรงของกัมมันตภาพรังสีและการป้องกัน	- นำ Clip VDO ที่นักศึกษาจัดทำในแต่ละข้อมารวบรวมวิเคราะห์และวิจารณ์เพื่อสรุปประเด็นสำคัญและนำมาเป็นแนวทางในการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ - ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญร่วมกับนักศึกษาในแต่ละหัวข้อ เพื่อเป็นแนวทางในการนำหลักการและทฤษฎีมาใช้วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ (communication, critical thinking) - สาธิตการคิดวิเคราะห์และคำนวณผลที่ควรเป็น (critical thinking) จากกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นและร่วมวิเคราะห์ในกรณีตัวอย่างแบบฝึกหัด (critical thinking and communication) สื่อที่ใช้ - เอกสารประกอบการสอน (Power point) - สื่อมัลติมีเดีย: ธรรมชาติของรังสีเอกซ์ ผลของรังสีเอกซ์ต่อร่างกายมนุษย์ สารกัมมันตรังสี การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ผลของกัมมันตรังสีต่อสิ่งมีชีวิต ความแรงของกัมมันตภาพรังสีและการป้องกันใน E-learning - MS-Team	2	1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกาล 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ลื่องผล

	สรุปรายงานของแต่ละกลุ่มที่ได้เสนอหัวข้อและนำเสนอเพื่ออภิปราย ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์และนักศึกษาร่วมกันแสดงความคิดเห็น	1. นักศึกษาส่งรายงาน 2. ถาม-ตอบ 3. ผู้สอนให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักศึกษาเกี่ยวกับ ภาวะผู้นำ/ ภาวะผู้ตาม/ คะแนนสอบ/ ผลการเรียนรู้/ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน/ การมีส่วนร่วมด้านคุณธรรม 4. นักศึกษาให้ข้อมูลแก่ผู้สอนเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไปผ่านระบบการประเมินผู้สอนของมหาวิทยาลัย สื่อที่ใช้ - MS-Team		1. ผศ.ดร.พรสิริ วนรัฐกิจ 2. อ.ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์ 3. รศ.ดร.ประยูร ศักดิ์ เป็ล้องผล
	สอบปลายภาค (ตาม มวก.30)	จัดสอบปลายภาค ตาม มวก.30 เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ในบทที่ 8-10		
	รวม		30	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	กิจกรรมการประเมิน (เช่น การเขียนรายงาน โครงงาน การสอบย่อย การสอบกลางภาค การสอบปลายภาค)	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1, 2.1 และ 3.2	- การมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในห้องเรียนปกติและห้องเรียนออนไลน์ - การมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่มวิเคราะห์ แก้ปัญหาโจทย์ ตัวอย่างในชั้นเรียน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
1.1, 2.1, 3.2, 4.3 และ 5.3	- การมีส่วนร่วมในการจัดทำรายงานกลุ่มและการนำเสนอ	ตลอดภาคการศึกษา	10%
1.1, 2.1, 3.2 และ 5.3	- การส่งการบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	10%
2.1, 3.2 และ 5.3	- การสอบวัดผล 1. สอบย่อยครั้งที่ 1 2. สอบกลางภาค 3. สอบย่อยครั้งที่ 2 4. สอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 5 ตาม มวก 30 สัปดาห์ที่ 12 ตาม มวก 30	15% 20% 15% 20%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบการสอน Power Point
- คณาจารย์ภาคฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ฟิสิกส์ 1, โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

- D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, Fundamental of Physics, 6th edition, Wiley & Son Inc., New York, 2001.
- ปิยพงษ์ สิทธิคง, ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา เล่ม 1 และ เล่ม 2, เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, กรุงเทพฯ, 2547.
- E-learning รายวิชา PH1212 ฟิสิกส์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

สามารถทบทวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอของอาจารย์ผู้สอนหรือจากสื่อภายนอกที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

(นำข้อมูลจาก มคอ.2 หมวดที่ 8 ข้อ 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนมาดูลักษณะ)

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

สนทนาระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาผ่าน MS-Team / E-learning / Line group ในรายวิชา PH1212 เพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

สังเกตการณ์จากทีมผู้สอนและจากผลการเรียนของนักศึกษา

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

มีการประชุมกลุ่มวิชาฟิสิกส์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

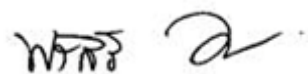
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

คณะกรรมการกลุ่มวิชาฟิสิกส์ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา (คะแนน/เกรด) กับข้อสอบรายงานและการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงแผนการสอนและการประเมินผลของรายวิชาตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชา

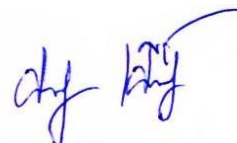
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้สอน



(ผศ.ดร. พรสิริ วนรัฐกาล)

วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564

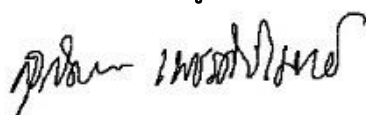
ชื่ออาจารย์ผู้สอน



(รศ.ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล)

วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564

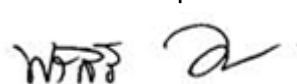
ชื่ออาจารย์ผู้สอน



(อาจารย์ ดร. สุกัญญา เพชรศิริเวช)

วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564

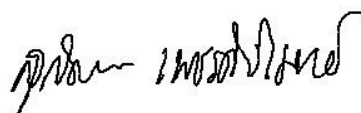
ชื่อประธานกลุ่มวิชาฟิสิกส์



(ผศ. ดร. พรสิริ วนรัฐกาล)

วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564

ชื่อหัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ



(อ. ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวช)

วันที่รายงาน 21 ธันวาคม 2564