รายละเอียดของรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต** PH2161 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้นทางกายภาพ 1 (0-1/3-0) หน่วยกิต
   จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา 45 ชั่วโมง
2. **หลักสูตร และประเภทรายวิชา** หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
   หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
3. **ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน** ปริญญาตรี/ชั้นปีที่ 2
4. **รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)** -
5. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)** -
6. **ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล
   ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวทย์
7. **สถานที่เรียน** อาคารเรียนรวม 2 ห้อง 2-325, 2-326
8. **วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด** 4 สิงหาคม 2568
9. **จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล**
   รวม 6 ชม./สัปดาห์ ทุกวันจันทร์และศุกร์ ช่วงเวลา 12.30-15.30 น.

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในการเรียนวิชา PH2132 ที่กำลังศึกษาอยู่เพิ่มมากขึ้น

2. มีทักษะความสามารถที่ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลได้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาอื่นๆที่มีธรรมชาติใกล้เคียงกันได้

2. คำอธิบายรายวิชา

เพื่อศึกษากระบวนการวัดและบันทึกผลการทดลองให้ได้อย่างถูกต้องโดยทดลองในเรื่องที่เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง กลศาสตร์ของไหล ปรากฏการณ์เสียงและแสง สมบัติไฟฟ้าเบื้องต้น การใช้อุปกรณ์ในการวัดปริมาณไฟฟ้าเบื้องต้น การวัดและการคำนวณค่าไฟฟ้ากระแสสลับในชีวิตประจำวัน และการใช้อุปกรณ์ในการวัดปริมาณกัมมันตภาพรังสีเบื้องต้น

3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom's Taxonomy)

1. CLO 1 ใช้อุปกรณ์การวัดปริมาณพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้
2. CLO 2 บันทึกผลเชิงตัวเลขและมีทักษะในการนำผลไปใช้กับสูตรการคำนวณที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
3. CLO 3 แปรผลทั้งแบบปฐมภูมิและทุติยภูมิไปเป็นกราฟ เขียนคำวิเคราะห์และสรุปผลแบบเป็นวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่ถูกต้อง
4. CLO 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
5. CLO 5 เข้าเรียนและส่งงานตรงเวลา ไม่ทุจริตในการสอบ

4. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
PLO 1 ตรงต่อเวลา ไม่บกพร่องต่อหน้าที่ไม่รายงานข้อมูลเท็จ				Remember Understand	Remember Understand
PLO 2 ประยุกต์ความรู้ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมาวางแผน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการให้สอดคล้องตามกฎหมายมาตรฐานวิชาการหรือกี่ฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	Remember Understand	Remember Understand	Understand Analyze		
PLO 3 ประเมินและควบคุมปัจจัยเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และกำหนดกิจกรรมสำหรับส่งเสริมทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	Remember Understand	Remember Understand	Understand Analyze		
PLO 4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมในการสื่อสารและนำเสนอกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ และสามารถสื่อสารด้วยภาษาสากล เช่น ภาษาอังกฤษ			Remember Understand	Remember Understand	
PLO 5 ปฏิบัติงานตามบทบาทและหน้าที่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ และด้านสาธารณสุข เพื่อเฝ้าระวังและดูแลสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน	Remember Understand	Remember Understand	Remember Understand		Remember Understand

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 ใช้อุปกรณ์การวัดปริมาณพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้	- ผู้สอนกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยให้นักศึกษาศึกษาวิธีการทดลองก่อนเข้าเรียนจากสื่อมัลติมีเดียและคู่มือปฏิบัติการผ่านระบบอีเลินนิ่ง - ใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการทำการทดลองและแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง	- การถาม-ตอบในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย - การส่งรายงานผลการทดลอง - สอบย่อยท้ายคาบ - สอบปฏิบัติกลางภาคและปลายภาค
CLO 2 บันทึกผลเชิงตัวเลขและมีทักษะในการนำผลไปใช้กับสูตรการคำนวณที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง	- ศึกษาวิธีการคำนวณและการบันทึกผลการทดลองจากสื่อมัลติมีเดียและคู่มือปฏิบัติการผ่านระบบอีเลินนิ่ง - นักศึกษาทำการทดลอง บันทึกผลการทดลองและคำนวณได้ถูกต้อง - นำผลการคำนวณเสนอต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความถูกต้อง	- การถาม-ตอบในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย - การส่งรายงานผลการทดลอง - สอบย่อยท้ายคาบ - สอบปฏิบัติกลางภาคและปลายภาค
CLO 3 แปรผลทั้งแบบปฐมภูมิและทุติยภูมิไปเป็นกราฟ เขียนคำวิเคราะห์และสรุปผลแบบเป็นวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่ถูกต้อง	- นำผลการทดลองมาเขียนกราฟและคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลง (ความชันกราฟ) - วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองตามหลักวิทยาศาสตร์ - เขียนรายงานผลการทดลองด้วยภาษาไทยที่ถูกต้อง	- ประเมินผลจากความถูกต้องของการบันทึกผลการทดลองและการเขียนกราฟในรายงานผลการทดลอง - ประเมินผลจากความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง - สอบปฏิบัติกลางภาคและปลายภาค
CLO 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	- มอบหมายให้ทำการทดลองเป็นกลุ่มย่อย	- ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม - การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
CLO 5 เข้าเรียนและส่งงานตรงเวลา ไม่ทุจริตในการสอบ	- สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน - กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้อง การรักษาความสะอาด การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร	- การเข้าห้องเรียนให้ตรงเวลา - การส่งงานตามกำหนดเวลา - ความซื่อสัตย์ในการทำใบรายงานผลการทดลองและการสอบ

หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 15/08/68	- แนะนำอาจารย์ผู้สอน - นักศึกษาแนะนำตัวและทำแบบสอบ ถามความรู้พื้นฐาน - กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม -ชี้แจงให้แบ่งกลุ่มเรียน - สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน	CLO 4 CLO 5	**- กิจกรรมการเรียนการสอน** - จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active learning โดยมีการถาม-ตอบรายบุคคล รวมทั้งแบ่งกลุ่มทำการทดลอง ระดมความคิดและนำเสนอแนวคิด การแก้ปัญหาต่อผู้ร่วมชั้นเรียนและอาจารย์ผู้สอน ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม **- สื่อการสอน** มัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อการเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถแจ้งปัญหาผ่านห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน - ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น **- ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)** - ด้านการสื่อสาร (communication) - ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking) - ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration) - ด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)	**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
2 22/08/68	**กลุ่ม 1-12 การทดลองที่ 1 เลขนัยสำคัญและ การวัดความยาวอย่างละเอียด** ศึกษาและอ่านค่าตัวเลขจากเครื่องมือ และคำนวณค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามหลักเลขนัยสำคัญ และ ศึกษาหลักการเบื้องต้นของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาวอย่างละเอียด เช่น เวอร์เนียร์ สกรูไมโครมิเตอร์ -กำกับติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาและช่วยเหลือผู้เรียนอย่างเหมาะสม	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5		**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)		
3 29/08/68	**กลุ่ม 1-6 ทำการทดลอง** **เรื่อง การแกว่งอย่างง่าย** เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง **กลุ่ม 7-12 ทำการทดลอง** **เรื่อง การกลิ้ง** การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก ค่ารัศมีไจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
4 (5/9/68)	**กลุ่ม 1-6 ทำการทดลอง เรื่อง การกลิ้ง** การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของวัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก ค่ารัศมีไจเรชันของวัตถุ สัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง **กลุ่ม 7-12 ทำการทดลอง เรื่อง การแกว่งอย่างง่าย** เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
5 (12/9/68)	**กลุ่ม 1-6 ทำการทดลอง เรื่อง ความหนืด** ผลของแรงหนืดต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความ หนืดของของไหล **กลุ่ม 7-12 ทำการทดลอง เรื่อง เรโซแนนซ์** ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศสัมพันธ์กับอัตราเร็วในการกลิ้ง	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
6 (19/9/68)	**กลุ่ม 1-6 ทำการทดลอง เรื่อง เรโซแนนซ์** ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศสัมพันธ์กับอัตราเร็วในการกลิ้ง **กลุ่ม 7-12 ทำการทดลอง เรื่อง ความหนืด** ผลของแรงหนืดต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความ หนืดของของไหล	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	3	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
7 (26/9/68)	จัดกิจกรรมทบทวนก่อนสอบปฏิบัติการ สอบปฏิบัติกลางภาค นอกตาราง			3	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
8 (10/10/68)	**กลุ่ม 1-12 ทำการทดลอง เรื่อง มัลติมิเตอร์** การใช้มัลติมิเตอร์ วัดค่าความต้านทาน ความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าในวงจรที่ประกอบด้วยตัวต้านทาน แหล่งจ่ายไฟ และสวิตช์ไฟ	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking,	3	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			collaboration, communication, and creativity)		
9 (17/10/68)	**กลุ่ม 1-6 ทำการทดลองเรื่อง ตัวเก็บประจุ** ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า **กลุ่ม 6-12 ทำการทดลองเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ** พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	3	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
10 (24/10/68)	**การทดลองเรื่อง ออสซิลโลสโคป** การใช้เครื่องออสซิลโลสโคปเป็นเครื่องวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าทั้งกระแสตรง และกระแสสลับ คำนวณค่าความถี่จากลักษณะสัญญาณและจากรูปลิสซาจู	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- **(การเรียนรู้ด้วยตนเอง)** ให้นักศึกษาทำการศึกษาการทดลองจากสื่อมัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลองรายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำรายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง	3	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
11 (31/10/68)	**กลุ่ม 1-6 ทำการทดลองเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ**	CLO 1 CLO 2 CLO 3	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย	3	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	พลังงานและกำลังของไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ **กลุ่ม 6-12 ทำการทดลองเรื่อง ตัวเก็บประจุ** ศึกษาลักษณะการคายประจุของตัวเก็บประจุ ตลอดจนผลของการต่อตัวเก็บประจุแบบอนุกรมและขนาน และทดลองหาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุไฟฟ้า	CLO 4 CLO 5	ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)		
12 (7/11/68)	**กลุ่ม 1-6 ทำการทดลองเรื่อง กัมมันตภาพรังสี** ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้หัวดัดหาค่าความเข้มของรังสี และคำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของโลหะ **กลุ่ม 7-12 ทำการทดลองเรื่อง การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง** สามารถบอกความแตกต่างระหว่างริ้ว ของการเลี้ยวเบนกับริ้วของการแทรกสอด และคำนวณค่าความยาวคลื่นแสง	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
13 (14/11/68)	**กลุ่ม 1-6 ทำการทดลองเรื่อง การแทรกสอดและการเลี้ยวเบนของแสง**	CLO 1 CLO 2 CLO 4	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย	**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	สามารถบอกความแตกต่างระหว่างริ้ว ของการเลี้ยวเบนกับริ้วของการแทรกสอด และคำนวณค่าความยาวคลื่นแสง **กลุ่ม 7-12 ทำการทดลองเรื่อง กัมมันตภาพรังสี** ศึกษาการแผ่รังสีของสารกัมมันตภาพรังสี ใช้หัววัดหาค่าความเข้มของรังสี และคำนวณหาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีของโลหะ	CLO 5	ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)		
14 (21/11/68)	**การทดลองเรื่อง เลนส์และเลนส์ประกอบ** เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทางยาวโฟกัสของเลนส์ และโครงสร้างของกล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบ	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- **(การเรียนรู้ด้วยตนเอง)** ให้นักศึกษาทำการศึกษาการทดลองจากสื่อมัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลองรายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำรายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลอง เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง	**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
15 (28/11/68)	จัดกิจกรรมทบทวนก่อนสอบปฏิบัติการ สอบปฏิบัติปลายภาค นอกตาราง			**3**	ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
	รวม			**45**	-

2. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO2, CLO4, CLO5	สอบเก็บคะแนนท้ายคาบ	ตลอดภาคการศึกษา	10%

CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	รายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	35%
CLO1, CLO2, CLO3, CLO5	สอบวัดผล 1. สอบปฏิบัติกลางภาค 2. สอบปฏิบัติปลายภาค	 สัปดาห์ที่ 7 สัปดาห์ที่ 15	 27.5% 27.5%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

- เอกสารประกอบการสอน Power Point
- E-learning รายวิชา PH2161 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้นทางกายภาพ

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.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-ผู้เรียนสามารถทบทวนการเรียนด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอของอาจารย์ผู้สอนหรือจากสื่อภายนอกที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน

หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา แบบประเมินอาจารย์และแบบประเมินรายวิชา

การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ที่อาจารย์จัดทำไว้สื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ประเมินการเรียนการสอนจากผู้สังเกตการณ์พฤติกรรมของผู้เรียน วิเคราะห์รายบุคคลจากคะแนนของนักศึกษา

3. วิธีการปรับปรุงการสอน

อธิบายวิธีและกลไกการเรียนรู้ที่ถูกต้องให้กับผู้เรียน สำหรับการปรับปรุงการเรียนรู้หลังการวิเคราะห์จากผลคะแนนสอบ กำกับติดตามนักศึกษาที่ได้คะแนนน้อยหรือขาดเรียนรายบุคคล

4. การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

มีคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาฟิสิกส์ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ในรายวิชาของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

นำข้อมูลเดิมที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา และข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนในครั้งถัดไป จะนำข้อมูลจาก ข้อ 1–4 มาวางแผนดำเนินการ เช่น ปรับปรุงรายวิชาตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชาใน ข้อ 4

ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ ...พรสิริ วนรัฐิกาล..... วันที่รายงาน....6/08/2568...

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐิกาล