

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ**  
**ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567**  
**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 วรรณรัฐกาล  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ประยูรศักดิ์ เปลื้องผล  
อาจารย์ ดร.สุกัญญา เพชรศิริเวช
7. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม 2 ห้อง 2-325, 2-326
8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด 9 สิงหาคม 2567
9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล  
รวม 6 ชม./สัปดาห์ ทุกวันจันทร์และศุกร์ ช่วงเวลา 12.30-15.30 น.

**หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้**

**1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา**

1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในการเรียนวิชา PH2132 ที่กำลังศึกษาอยู่เพิ่มมากขึ้น
2. มีทักษะความสามารถที่ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผลได้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาอื่นๆที่มีธรรมชาติใกล้เคียงกันได้

**2. คำอธิบายรายวิชา**

เพื่อศึกษากระบวนการวัดและบันทึกผลการทดลองให้ได้อย่างถูกต้องโดยทดลองในเรื่องที่เกี่ยวกับ การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง กลศาสตร์ของไหล ปฏิกิริยาการเสียดสีและแสง 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 แปรผลทั้งแบบปฐภูมิและหัตถภูมิไปเป็นกราฟ 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 เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการให้สอดคล้องตามกฎหมายมาตรฐานวิชาการหรือกฎหมายอื่น 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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 ใช้อุปกรณ์การวัดปริมาณพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักศึกษาศึกษาวิธีการทดลองก่อน เข้าเรียนจากสื่อมัลติมีเดียและคู่มือปฏิบัติการผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง</li> <li>- ใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการทำการทดลองและแก้ปัญหาตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การถาม-ตอบในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย</li> <li>- การส่งรายงานผลการทดลอง</li> <li>- สอบย่อยท้ายคาบ</li> <li>- สอบปฏิบัติกลางภาคและปลายภาค</li> </ul>
CLO 2 บันทึกผลเชิงตัวเลขและมีทักษะในการนำผลไปใช้กับสูตรการคำนวณที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาวิธีการคำนวณและการบันทึกผลการทดลองจากสื่อมัลติมีเดียและคู่มือปฏิบัติการผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง</li> <li>- นักศึกษาทำการทดลอง บันทึกผลการทดลองและคำนวณได้ถูกต้อง</li> <li>- นำผลการคำนวณเสนอต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจและความถูกต้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การถาม-ตอบในห้องเรียนเป็นรายบุคคล / กลุ่มย่อย</li> <li>- การส่งรายงานผลการทดลอง</li> <li>- สอบย่อยท้ายคาบ</li> <li>- สอบปฏิบัติกลางภาคและปลายภาค</li> </ul>
CLO 3 แปรผลทั้งแบบปฐภูมิและทุติยภูมิไปเป็นกราฟ เขียนคำวิเคราะห์และสรุปผลแบบเป็นวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาไทยที่ถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำผลการทดลองมาเขียนกราฟและคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลง (ความชันกราฟ)</li> <li>- วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองตามหลักวิทยาศาสตร์</li> <li>- เขียนรายงานผลการทดลองด้วยภาษาไทยที่ถูกต้อง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลจากความถูกต้องของการบันทึกผลการทดลองและการเขียนกราฟในรายงานผลการทดลอง</li> <li>- ประเมินผลจากความสอดคล้องระหว่างข้อมูลกับการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง</li> <li>- สอบปฏิบัติกลางภาคและปลายภาค</li> </ul>
CLO 4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มอบหมายให้ทำการทดลองเป็นกลุ่มย่อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม</li> <li>- การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย</li> </ul>
CLO 5 เข้าเรียนและส่งงานตรงเวลา ไม่ทุจริตในการสอบ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน</li> <li>- กำหนดให้มีวัฒนธรรมของการเรียนในห้อง การรักษาความสะอาด การเข้าเรียนตรงเวลาและครบตามเกณฑ์ การรับผิดชอบส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน</li> <li>- พฤติกรรมที่เหมาะสมในห้องเรียน เช่น ไม่ส่งเสียงดังรบกวนผู้อื่น ไม่ใช้เครื่องมือสื่อสาร</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเข้าห้องเรียนให้ตรงเวลา</li> <li>- การส่งงานตามกำหนดเวลา</li> <li>- ความซื่อสัตย์ในการทำใบรายงานผลการทดลองและการสอบ</li> </ul>

## หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 (9/8/67)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำอาจารย์ผู้สอน</li> <li>- นักศึกษาแนะนำตัวและทำแบบสอบถามความรู้พื้นฐาน</li> <li>- กำกับดูแลและติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ วินิจฉัยปัญหาผู้เรียนและหาวิธีการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม</li> <li>- ชี้แจงให้แบ่งกลุ่มเรียน</li> <li>- สอดแทรกสาระและเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนตระหนักในเรื่องของคุณธรรม 6 ประการ ระหว่างการเรียนการสอน</li> </ul>	CLO 4 CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></li> <li>- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ Active learning โดยมีการถาม-ตอบ รายบุคคล รวมทั้งแบ่งกลุ่มทำการทดลอง ระดมความคิดและนำเสนอแนวคิด การแก้ปัญหาต่อผู้ร่วมชั้นเรียน และอาจารย์ผู้สอน ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม</li> <li>- <b>สื่อการสอน</b></li> <li>มัลติมีเดียสาธิตการทำการทดลอง</li> <li>เอกสารประกอบการเรียนปฏิบัติการ</li> <li>สื่อการสอนหรือเอกสารการสอนเพื่อ</li> </ul>	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
2 (16/8/67)	<p><b>กลุ่ม 1-15 การทดลองที่ 1 เลขนัยสำคัญและ การวัดความยาวอย่างละเอียด</b></p> <p>ศึกษาและอ่านค่าตัวเลขจากเครื่องมือ และคำนวณค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามหลักเลขนัยสำคัญ และ ศึกษาหลักการเบื้องต้นของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความยาวอย่างละเอียด เช่น เวอร์เนียร์ สกรูไมโครมิเตอร์</p> <p>- กำกับติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาและช่วยเหลือผู้เรียนอย่างเหมาะสม</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเก็บข้อมูล และอุปกรณ์การทดลอง</li> <li>นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาค้นหาห้องเรียนออนไลน์ MS-teams/E-learning/Line group ในการเรียนเพื่อขอคำปรึกษาและพัฒนาการเรียน</li> <li>- ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน (formative) และพัฒนาวิธีการการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น</li> <li>- <b>ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)</b></li> <li>- ด้านการสื่อสาร (communication)</li> <li>- ด้านการคิดวิเคราะห์ (critical thinking)</li> <li>- ด้านการทำงานเป็นทีม (collaboration)</li> </ul>	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ด้านการความคิดสร้างสรรค์ (creativity)</li> <li>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</li> <li>- ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</li> </ul>		
3 (23/8/67)	<p><b>กลุ่ม 1-5 ทำการทดลอง เรื่อง การแกว่งอย่างง่าย</b> เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบแกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุแข็งเกร็ง</p> <p><b>กลุ่ม 6-10 ทำการทดลอง เรื่อง เรโซแนนซ์</b> ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ</p> <p><b>กลุ่ม 11-15 ทำการทดลอง เรื่อง ความหนืด</b></p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์</li> <li>- ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking,</li> </ul>	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	ผลของแรงหนีตต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความหนืดของของไหล		collaboration, communication, and creativity)		
4 (30/8/67)	<b>กลุ่ม 1-5 ทำการทดลอง เรื่อง เรโซแนนซ์</b> ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลายปิดและปลายเปิด และคำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียงในอากาศ <b>กลุ่ม 6-10 ทำการทดลอง เรื่อง ความหนืด</b> ผลของแรงหนีตต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความหนืดของของไหล <b>กลุ่ม 11-15 ทำการทดลอง เรื่อง การกลิ้ง</b> การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของ วัตถุทรงกลม และทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดยบอก คาร์ซีมีไจเรชันของวัตถุสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการกลิ้ง	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึกผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสารข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่งมาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับการศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหาที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและสรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
5 (6/9/67)	<b>กลุ่ม 1-5 ทำการทดลอง เรื่อง ความหนืด</b> ผลของแรงหนีตต่อการเคลื่อนที่ของ วัตถุในของไหล สัมประสิทธิ์ของความหนืดของของไหล	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิตตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดียก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบออนไลน์	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p><b>กลุ่ม 6-10 ทำการทดลอง เรื่อง การกลิ้ง</b> การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของ วัตถุทรงกลม และ ทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดย บอก คาร์ตมีใจเรซันของวัตถุ สัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการ กลิ้ง</p> <p><b>กลุ่ม 11-15 ทำการทดลอง เรื่อง การแกว่งอย่างง่าย</b> เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบ แกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุ แข็งเกร็ง</p>		<p>- ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึก ผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับ การศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหา ที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและ สรุปลผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</p>		
6 (13/9/67)	<p><b>กลุ่ม 1-5 ทำการทดลอง เรื่อง การกลิ้ง</b> การเคลื่อนที่แบบกลิ้งของ วัตถุทรงกลม และ ทรงกระบอกบนพื้นเอียง โดย บอก คาร์ตมีใจเรซันของวัตถุ สัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการ กลิ้ง</p> <p><b>กลุ่ม 6-10 ทำการทดลอง เรื่อง การแกว่งอย่างง่าย</b> เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่แบบ แกว่ง ลูกตุ้มนาฬิกา และวัตถุ แข็งเกร็ง</p> <p><b>กลุ่ม 11-15 ทำการทดลอง เรื่อง เรโซแนนซ์</b> ศึกษาปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ของคลื่นเสียงในท่อปลาย</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบ ออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึก ผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับ การศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหา ที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและ สรุปลผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</p>	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	ปิดและปลายเปิด และ คำนวณหาค่าอัตราเร็วเสียง ในอากาศ				
7 (20/9/67)		จัดกิจกรรมทบทวนก่อนสอบปฏิบัติการ		3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
<b>สอบปฏิบัติการกลางภาค นอกตาราง</b>					
8 (4/10/67)	<b>กลุ่ม 1-15 ทำการทดลอง เรื่อง มัลติมิเตอร์</b> การใช้มัลติมิเตอร์ วัดค่า ความต้านทาน ความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้าในวงจรที่ ประกอบด้วยตัวต้านทาน แหล่งจ่ายไฟ และสวิตช์ไฟ	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบ ออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึก ผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับ การศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหา ที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและ สรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
9 (11/10/67)	<b>กลุ่ม 1-5 ทำการทดลอง เรื่อง ตัวเก็บประจุ</b> ศึกษาลักษณะการคายประจุ ของตัวเก็บประจุ ตลอดจน ผลของการต่อตัวเก็บประจุ แบบอนุกรมและขนาน และ ทดลองหาค่าความจุไฟฟ้า ของตัวเก็บประจุไฟฟ้า	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบ ออนไลน์ - ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึก ผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา



สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p><b>กลุ่ม 6-10 ทำการทดลอง เรื่อง พลังงานไฟฟ้า กระแสสลับ</b> พลังงานและกำลังของไฟฟ้า กระแสสลับ ค่าตัวประกอบ กำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่ สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ</p> <p><b>กลุ่ม 11-15 ทำการทดลอง เรื่อง กัมมันตภาพรังสี</b> ศึกษาการแผ่รังสีของสาร กัมมันตภาพรังสี ใช้หาคัดหา ค่าความเข้มของรังสี และ คำนวณหาสัมประสิทธิ์การ ดูดกลืนรังสีของโลหะ</p>		<p>มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับ การศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหา ที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและ สรุปลผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</p>		
10 (18/10/67)	<p><b>กลุ่ม 1-5 ทำการทดลอง เรื่อง กัมมันตภาพรังสี</b> ศึกษาการแผ่รังสีของสาร กัมมันตภาพรังสี ใช้หาคัดหา ค่าความเข้มของรังสี และ คำนวณหาสัมประสิทธิ์การ ดูดกลืนรังสีของโลหะ</p> <p><b>กลุ่ม 6-10 ทำการทดลอง เรื่อง การแทรกสอดและการ เลี้ยวเบนของแสง</b> สามารถบอกความแตกต่าง ระหว่างริ้ว ของการเลี้ยวเบน กับริ้วของการแทรกสอด และ คำนวณค่าความยาวคลื่นแสง</p> <p><b>กลุ่ม 11-15 ทำการทดลอง เรื่อง ตัวเก็บประจุ</b></p>	CLO 1 CLO 2 CLO 3 CLO 4 CLO 5	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบ ออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึก ผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับ การศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหา ที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและ สรุปลผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</p>	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	ศึกษาลักษณะการคายประจุ ของตัวเก็บประจุ ตลอดจน ผลของการต่อตัวเก็บประจุ แบบอนุกรมและขนาน และ ทดลองหาค่าความจุไฟฟ้า ของตัวเก็บประจุไฟฟ้า				
11 (25/10/67)	<p><b>กลุ่ม 1-5 ทำการทดลอง เรื่อง พลังงานไฟฟ้า กระแสสลับ</b> พลังงานและกำลังของไฟฟ้า กระแสสลับ ค่าตัวประกอบ กำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่ สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ</p> <p><b>กลุ่ม 6-10 ทำการทดลอง เรื่อง ตัวเก็บประจุ</b> ศึกษาลักษณะการคายประจุ ของตัวเก็บประจุ ตลอดจน ผลของการต่อตัวเก็บประจุ แบบอนุกรมและขนาน และ ทดลองหาค่าความจุไฟฟ้า ของตัวเก็บประจุไฟฟ้า</p> <p><b>กลุ่ม 11-15 ทำการทดลอง เรื่อง การแทรกสอดและการ เลี้ยวเบนของแสง</b> สามารถบอกความแตกต่าง ระหว่างริ้ว ของการเลี้ยวเบน กับริ้วของการแทรกสอด และ คำนวณค่าความยาวคลื่นแสง</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบ ออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึก ผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับ การศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหา ที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและ สรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</p>	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
12 (1/11/67)	<p><b>กลุ่ม 1-5 ทำการทดลอง</b> <b>เรื่อง การแทรกสอดและการ</b> <b>เลี้ยวเบนของแสง</b></p> <p>สามารถบอกความแตกต่าง ระหว่างริ้ว ของการเลี้ยวเบน กับริ้วของการแทรกสอด และ คำนวณค่าความยาวคลื่นแสง</p> <p><b>กลุ่ม 6-10 ทำการทดลอง</b> <b>เรื่อง กัมมันตภาพรังสี</b></p> <p>ศึกษาการแผ่รังสีของสาร กัมมันตภาพรังสี ใช้หาค่า ค่าความเข้มของรังสี และ คำนวณหาสัมประสิทธิ์การ ดูดกลืนรังสีของโลหะ</p> <p><b>กลุ่ม 11-15 ทำการทดลอง</b> <b>เรื่อง พลังงานไฟฟ้า</b> <b>กระแสสลับ</b></p> <p>พลังงานและกำลังของไฟฟ้า กระแสสลับ ค่าตัวประกอบ กำลัง เปรียบเทียบพลังงานที่ สิ้นเปลือง การคำนวณค่าไฟ</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	<p>- ศึกษาเนื้อหาในภาพรวม รวมทั้งระบุ ขอบเขตของการศึกษาทดลองและสาธิต ตัวอย่างการทดลอง ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ก่อนเข้าเรียนปฏิบัติการผ่านระบบ ออนไลน์</p> <p>- ให้นักศึกษาได้ศึกษาวิธีการใช้อุปกรณ์ และการคำนวณต่าง อ่านค่าและบันทึก ผลการทดลองจากสื่อ หรือเอกสาร ข้อมูลการทดลองที่ผู้สอนกำหนดให้ซึ่ง มาจากการทดลองจริงและสอดคล้องกับ การศึกษามาล่วงหน้า รวมทั้งแก้ปัญหา ที่พบด้วยตัวเองโดยทำรายงานและ สรุปผลการทดลอง (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</p>	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
13 (8/11/67)	<p><b>การทดลองเรื่อง</b> <b>ออสซิลโลสโคป</b></p> <p>การใช้เครื่องออสซิลโลสโคป เป็นเครื่องมือวัด แรงเคลื่อนไฟฟ้าทั้ง กระแสตรง และกระแสสลับ คำนวณค่าความถี่จาก ลักษณะสัญญาณและจากรูป ลิสซาจู</p>	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	<p>- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษา ทำการศึกษาค้นคว้าทดลองจากสื่อ มัลติมีเดียสาธิตการทำทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำ รายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity)</p>	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา

สัปดาห์ที่ ว/ด/ป	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การ เรียนรู้ ที่ คาดหวัง ของ รายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			- สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง		
14 (15/11/67)	การทดลองเรื่อง เลนส์และ เลนส์ประกอบ เพื่อศึกษาวิธีการหาค่าทาง ยาวโฟกัสของเลนส์ และ โครงสร้างของกล้อง จุลทรรศน์เลนส์ประกอบ	CLO 1 CLO 2 CLO 4 CLO 5	- (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) ให้นักศึกษา ทำการศึกษาการทดลองจากสื่อ มัลติมีเดียสาธิตการทำทดลอง รายละเอียดการทดลองใน e learning และนำสิ่งที่ได้มาสรุปกับในกลุ่มเพื่อทำ รายงานที่ได้จากการศึกษา (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) - สื่อการสอน: มัลติมีเดียสาธิตการทำ การทดลอง เอกสารประกอบการเรียน ปฏิบัติการ และอุปกรณ์การทดลอง	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
15 (22/11/67)			จัดกิจกรรมทบทวนก่อนสอบปฏิบัติการ	3	รศ.ดร.ประยูรศักดิ์/ ผศ.ดร.พรสิริ/ อ.ดร.สุกัญญา
<b>สอบปฏิบัติปลายภาค นอกตาราง</b>					
	<b>รวม</b>			<b>45</b>	-

## 2. แผนการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลลัพธ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO2, CLO4, CLO5	สอบเก็บคะแนนท้ายคาบ	ตลอดภาคการศึกษา	10%
CLO1, CLO2, CLO4, CLO5	รายงานผลการทดลอง	ตลอดภาคการศึกษา	35%
CLO1, CLO2, CLO3, CLO5	สอบวัดผล 1. ปฏิบัติกลางภาค 2. ปฏิบัติปลายภาค	สัปดาห์ที่ 7-8 สัปดาห์ที่ 15-16	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 สิริคอง, ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา เล่ม 1 และ เล่ม 2 , เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, กรุงเทพฯ, 2547.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ผู้เรียนสามารถทบทวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากคลิปวิดีโอของอาจารย์ผู้สอนหรือจากสื่อภายนอกที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน

## หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การสนทนากลุ่มระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา แบบประเมินอาจารย์และแบบประเมินรายวิชา การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ที่อาจารย์จัดทำไว้สื่อสารกับนักศึกษา

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ประเมินการเรียนการสอนจากผู้สังเกตการณ์พฤติกรรมของผู้เรียน วิเคราะห์รายบุคคลจากคะแนนของนักศึกษา

### 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

อธิบายวิธีและกลไกการเรียนรู้ที่ถูกต้องให้กับผู้เรียน สำหรับการปรับปรุงการเรียนรู้หลังการวิเคราะห์จากผลคะแนนสอบ กำกับติดตามนักศึกษาที่ได้คะแนนน้อยหรือขาดเรียนรายบุคคล

### 4. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

มีคณะกรรมการบริหารกลุ่มวิชาฟิสิกส์ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ในรายวิชาของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรมของนักศึกษา

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

นำข้อมูลเพิ่มเติมที่ได้จากการประเมินประสิทธิผลของรายวิชา และข้อมูลที่ได้จากการประเมินการสอน มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนในครั้งถัดไป จะนำข้อมูลจาก ข้อ 1-4 มาวางแผนดำเนินการ เช่น ปรับปรุงรายวิชาตามผลการประชุมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ปรับปรุงรายวิชาตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชาใน ข้อ 4

### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ ...พรสิริ วนรัฐีกาล.....

วันที่รายงาน....9/08/2567...

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสิริ วนรัฐีกาล