

## รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา	4011605 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น (Introductory Physics Laboratory)
2. จำนวนหน่วยกิต	1 หน่วยกิต (0-2-1)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หมวดวิชาเฉพาะด้าน กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มวิชาแกน
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	อาจารย์อมรรัตน์ ชัยกฤษฎาการ
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563/ ชั้นปีที่ 1
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน(Pre-requisites) (ถ้ามี)	ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	4011311 ฟิสิกส์เบื้องต้น
8. สถานที่เรียน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา	<p>1.1 สามารถคิดเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น (4011311) ไปสู่การคิดเชิงวิเคราะห์ การแก้ปัญหาในการศึกษาฟิสิกส์เชิงการทดลองได้</p> <p>1.2 สามารถออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น ปฏิบัติการทดลองเขียนรายงานการทดลอง และนำเสนอผลงานเป็นรายบุคคลโดยความเชื่อมั่นในตนเอง</p>
--------------------------	--

1.3 มีความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ในการนำเสนอข้อมูลผลการทดลอง
1.4 มีทักษะและกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
<b>2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา</b> เพื่อฝึกให้นักศึกษามีทักษะการทดลองทางฟิสิกส์ ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์รากฐาน (Basic Science) ที่จะเชื่อมโยงไปสู่วิทยาศาสตร์ประยุกต์ด้านต่างๆ เช่น สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนวัตกรรมต่างๆ ที่นำมาใช้กับสิ่งแวดล้อม

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

<b>1. คำอธิบายรายวิชา</b> ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น (4011311) ไม่น้อยกว่า 8 ปฏิบัติการ			
<b>2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</b>			
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
ตามความเหมาะสม	ตามความต้องการของนักศึกษาเฉพาะราย	30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
<b>3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</b> อาจารย์ให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)			

### หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

<b>1. คุณธรรม จริยธรรม</b>
<b>1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● มีความซื่อสัตย์ (1)</li> <li>● มีระเบียบวินัย (2)</li> <li>● เคารพสิทธิ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม (5)</li> </ul>
<b>1.2 วิธีการสอน</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสถานการณ์ปัจจุบัน</li> <li>- ศึกษากรณีตัวอย่าง</li> <li>- กิจกรรมกลุ่ม/อภิปรายกลุ่ม</li> <li>- การมอบหมายรายงาน ใบงาน</li> </ul>

- การกำหนดกติการ่วมกันในชั้นเรียน เรื่องการเข้าเรียนและหน้าที่ความรับผิดชอบ
<b>1.3 วิธีการประเมินผล</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลจากรายงานที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- พฤติกรรมการเข้าเรียน ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงต่อเวลา</li> <li>- มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงานอย่างถูกต้องเหมาะสม</li> <li>- ประเมินจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน</li> <li>- ประเมินจากการปฏิบัติตามกฎระเบียบในข้อตกลง</li> <li>- ประเมินจากจำนวนนักศึกษาที่ไม่ทุจริตในการสอบ</li> </ul>
<b>2. ความรู้</b>
<b>2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● มีความรู้ในกฎระเบียบและข้อบังคับ รวมทั้งข้อกำหนดทางวิชาการ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป (4)</li> </ul>
<b>2.2 วิธีการสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง</li> <li>- อภิปราย การทำงานกลุ่ม การนำเสนอรายงาน</li> <li>- มอบหมายให้ค้นคว้าหาบทความ ซึ่งการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</li> <li>- คู่มือที่ศึ้นประกอบการเรียน</li> </ul>
<b>2.3 วิธีการประเมินผล</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค โดยข้อสอบเน้นการคิดวิเคราะห์</li> <li>- ประเมินจากรายงาน การนำเสนอข้อมูล</li> <li>- ประเมินจากการวิเคราะห์กรณีศึกษาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสถานการณ์ปัจจุบัน</li> </ul>
<b>3. ทักษะทางปัญญา</b>
<b>3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● มีความสามารถค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิด และหลักฐานใหม่ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม (1) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ สามารถศึกษา วิเคราะห์ปัญหา และเสนอแนะแนวทางแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสพการณ์ในภาคปฏิบัติและผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น (2)</li> </ul> </li> </ul>
<b>3.2 วิธีการสอน</b> <p>จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะการคิด ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม เช่น สะท้อนคิด อภิปรายกลุ่ม ฝึกการเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากการวิเคราะห์กรณีศึกษาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสถานการณ์ปัจจุบัน ฯลฯ</p>
<b>3.3 วิธีการประเมินผล</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้ข้อสอบหรือแบบฝึกหัดที่ให้นักศึกษาคิดแก้ปัญหาในการทดสอบกลางภาคและปลายภาค สอบ</li> </ul>

<p>ปลายภาคและกลางภาค</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วัดผลจากรายงาน ใบงาน การนำเสนอผลงาน</li> <li>- สังเกตพฤติกรรมในการแก้ไขปัญหา</li> <li>- สังเกตการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์กรณีศึกษาตัวอย่างหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสถานการณ์ปัจจุบัน</li> </ul>
<p><b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b></p>
<p><b>4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● มีความรับผิดชอบต่องานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ (1)</li> </ul>
<p><b>4.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม การวิเคราะห์กรณีศึกษาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสถานการณ์ปัจจุบัน เป็นต้น</li> <li>- การเรียนการสอนที่สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบ</li> </ul>
<p><b>4.3 วิธีการประเมินผล</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินจากรายงานและการนำเสนองาน</li> <li>- ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาขณะทำกิจกรรมกลุ่ม การทำงานเป็นทีม</li> <li>- ประเมินความสม่ำเสมอของการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม</li> <li>- ประเมินความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>- ประเมินตนเอง และเพื่อนร่วมชั้นเรียน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด</li> </ul>
<p><b>5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b></p>
<p><b>5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ สามารถนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ แปลความหมาย และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ (1)</li> <li>● สามารถสรุปประเด็น และสามารถสื่อสาร รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ (2)</li> <li>○ สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ (3)</li> </ul>
<p><b>5.2 วิธีการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียนของผู้เรียน</li> <li>- มอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากเว็บไซต์ จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ และนำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม</li> </ul>

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากทักษะการพูดในการนำเสนอผลงาน
- ประเมินจากการเขียนรายงาน และรูปแบบการนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยีและแหล่งอ้างอิงข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้
- การประเมินจากการอภิปรายผลการศึกษาและวิธีการอภิปราย

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน				
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน/ ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน / สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	- แนะนำรายวิชา/ การประเมินผลการเรียน - การเขียนกราฟของข้อมูลที่ไดจากการทดลอง	2	- บรรยาย/ อภิปราย/ สาธิต	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษฎาการ
2	การใช้เครื่องชั่งแบบดิจิทัล 1.1 เครื่องชั่งดิจิทัล METTLER TOLEDO รุ่น ME3002 1.2 เครื่องชั่งดิจิทัล METTLER TOLEDO รุ่น PL3002	2	- อธิบายการใช้งานตามคู่มือ - สาธิตการติดตั้งอุปกรณ์ - สาธิตการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ - ทดลองใช้งานเป็นรายกลุ่ม - อภิปรายทบทวนและสรุป สื่อที่ใช้ - คู่มือการใช้งานเครื่องชั่ง - เครื่องชั่งดิจิทัล MODEL : METTLER TOLEDO รุ่น ME3002 และรุ่นPL3002	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษฎาการ
3	บทที่ 1 การวัดความยาวอย่างละเอียด	2	กิจกรรมการเรียนการสอน	

	<p>1. เวอร์เนียร์แคลิเพอร์ ไมโครมิเตอร์ และมาตรฐานความโค้งทรงกลม</p> <p>2. การทดลอง การวัดความยาวอย่างละเอียด</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาธิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิคส์</li> </ul>	
4	<p><b>บทที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรงในแนวราบ</b></p> <p>1. ความเร็วขณะหนึ่ง ความเร็วเฉลี่ย และ ความเร่งเฉลี่ย</p> <p>2. การทดลอง การเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัวบนรางอากาศ</p>	2	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาธิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิคส์</li> </ul>	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษภาการ
5	<p><b>บทที่ 3 การตกอย่างเสรี</b></p> <p>1. การเคลื่อนที่แนวตรงในแนวตั้ง</p> <p>2. การทดลอง การตกอย่างเสรี</p>	2	<p><b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการ</li> </ul>	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษภาการ

			<p>ทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สาคิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> </ul> <p>สื่อที่ใช</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิกส์</li> </ul>	
6	<p><b>บทที่ 4 สภาพสมดุสถิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลัสมดุส</li> <li>2. การทดลอง สมดุสของแรงบนโต๊ะแรง</li> </ol>	2	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาคิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> </ul> <p>สื่อที่ใช</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิกส์</li> </ul>	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษฎาการ
7	<p><b>บทที่ 5 โมเมนตัมและการชน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. โมเมนตัมและการชน</li> <li>2. การทดลอง การชนของวัตถุบนรางอากาศ</li> </ol>	2	<p><b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาคิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> </ul>	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษฎาการ

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> <li><b>สื่อที่ใช่</b></li> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิคส์</li> </ul>	
8	<b>บทที่ 6 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์</b> 1. ความร้อนและกฎข้อศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ 2. การทดลอง ความจุความร้อนของโลหะ	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาธิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> <li><b>สื่อที่ใช่</b></li> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิคส์</li> </ul>	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษณาการ
9	<b>บทที่ 7 การแกว่งกวัด</b> 1. การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกเชิงเดี่ยว 2. การทดลอง การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มเชิงเดี่ยว	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาธิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> <li><b>สื่อที่ใช่</b></li> </ul>	



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิคส์</li> </ul>	
10	<b>บทที่ 8 คลื่นกล</b> 1. การแทรกสอดและคลื่นนิ่ง 2. การทดลอง การศึกษาคลื่นนิ่งบน เส้นเชือก	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> <b>สอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาธิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิคส์</li> </ul>	อ. อมรัตน์ ชัยกฤษฎาการ
11	<b>บทที่ 9 คลื่นเสียง</b> 1. การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียง 2. การซอกันของคลื่นเสียง 3. การเลื่อนดอปเพลอร์ (Doppler Shift) 4. การสั่นพ้องของเสียง (Resonance) 5. การทดลอง การสั่นพ้องของคลื่นเสียง 6. การทดลอง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ (Doppler Effect)	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b> <b>สอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาธิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> </ul>	

			- เว็บไซต์ฟลิกส์	
12	<b>บทที่ 10 แสง</b> 1. การสะท้อนและการหักเหที่ผิวทรงกลม 2. การเลี้ยวเบนของแสง 3. การทดลอง การหาความยาวโฟกัสของกระจกโค้งและเลนส์ 4. การทดลอง การเลี้ยวเบนของแสงโดยไซเปกโทรมิเตอร์	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b> - บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ - อภิปรายก่อนการทดลอง - สาธิตการทดลอง - ทำการทดลอง - เขียนรายงานการทดลอง <b>สื่อที่ใช้</b> - คู่มือปฏิบัติการ - DRU e-Learning - ชุดทดลอง - เว็บไซต์ฟลิกส์	
13	<b>บทที่ 11 ไฟฟ้า</b> 1. กฎของโอห์มและกฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ 2. สภาพต้านทานไฟฟ้า 3. ความจุไฟฟ้า 4. การทดลอง การไข่มัลติมิเตอร์ 5. การทดลอง การไข่ออสซิลโลสโคปวัดสัญญาณไฟฟ้า 6. การทดลอง ตัวเก็บประจุไฟฟ้า 7. การทดลอง การหาค่าสภาพต้านทานโดยวิธีบริดจ	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b> - บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ - อภิปรายก่อนการทดลอง - สาธิตการทดลอง - ทำการทดลอง - เขียนรายงานการทดลอง <b>สื่อที่ใช้</b> - คู่มือปฏิบัติการ - DRU e-Learning - ชุดทดลอง - เว็บไซต์ฟลิกส์	
14	<b>บทที่ 12 แม่เหล็ก</b> 1. สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b>	

	2. การทดลอง การวัดคานามแม เหล็กโลก		<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายและอภิปรายตามหัวข้อ</li> <li>- อภิปรายก่อนการทดลอง</li> <li>- สาธิตการทดลอง</li> <li>- ทำการทดลอง</li> <li>- เขียนรายงานการทดลอง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- ชุดทดลอง</li> <li>- เว็บไซต์ฟลิคส์</li> </ul>	
15	<b>การนำเสนอรายงานการทดลอง</b>	2	<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใ้แต่ละกลุ่มนำเสนอรายงาน การทดลอง</li> <li>- อภิปรายสรุปและเสนอแนะ</li> <li>- ทำแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คู่มือปฏิบัติการ</li> <li>- DRU e-Learning</li> <li>- รายงานการทดลองของแต่ละกลุ่ม</li> <li>- แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์</li> </ul>	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษภาการ
16	<b>สอบปลายภาค</b>	2	<b>กิจกรรมการสอบ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักศึกษาทำข้อสอบปลายภาค</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แบบทดสอบปรนัย</li> </ol>	อ. อมรรัตน์ ชัยกฤษภาการ

			2. แบบทดสอบอัตนัย	
--	--	--	-------------------	--

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้				
กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	1.1.1, 3.1.1	สอบปลายภาค	16	30%
2	1.1.1, 1.1.2, 1.1.5	- การเข้าชั้นเรียน - การมีส่วนร่วมในกิจกรรม	ตลอดภาคการศึกษา	15%
3	3.1.1, 3.1.2, 4.1.1, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3	- การนำเสนอในชั้นเรียน - การวิเคราะห์และออกแบบการทดลอง - การจัดทำรายงานการทดลอง	15 ตลอดภาคการศึกษา	15% 40%

### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p>1. เอกสารและตำราหลัก</p> <p>1.1 ลือเดช ปทุพงศ. (2560). คู่มือปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: มจร. กทม.</p>
<p>2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ</p> <p>-</p>
<p>3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ</p> <p>3.1 <a href="http://www.electron.rmutphysics.com/physics/charud/scibook/electronic-physics1/content.html">http://www.electron.rmutphysics.com/physics/charud/scibook/electronic-physics1/content.html</a></p>

### หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <p>การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน</li> <li>- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน</li> <li>- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา</li> <li>- ข้อเสนอแนะผ่านไลน์ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางสื่อสารกับนักศึกษา</li> </ul>
---

## 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน
- ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- การทวนสอบผลประเมินผลการเรียนรู้

## 3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากได้รับผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จะมีการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของสถานการณ์มากขึ้น

## 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา จะมีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 5 ปี หรือตามข้อเสนอแนะปรับปรุงการสอนในข้อ 3 และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4