

- มีทักษะในการคิดหาเหตุผล และในกระบวนการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง
- พัฒนาวิธีการเรียนรู้แบบเข้าใจทั้งเนื้อหาและกระบวนการทางฟิสิกส์
- สามารถประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาเชิงคำนวณและเชิงปฏิบัติการ
- มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมเพื่อความอยู่รอดของมวลมนุษย
- มีความซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย และตรงต่อเวลา
- มีทักษะการสื่อสาร และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้รายวิชามีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2553 โดยปรับให้มีการประยุกต์ใช้หลักการทางฟิสิกส์เข้ากับโจทย์ในรูปแบบและมุมมองที่ทันสมัย สามารถพัฒนานิสิตให้มีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ได้

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

สนามไฟฟ้าและอันตรกิริยาทางไฟฟ้า สนามแม่เหล็กและอันตรกิริยาทางแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ขึ้นกับเวลา ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ อีเล็คตรอนิกส์ แสง ทฤษฎีสัมพันธภาพทฤษฎีควอนตัม นิวเคลียร์ฟิสิกส์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนิสิต	ไม่มีการฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม	6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการของนิสิตทุกวันอังคาร บ่าย หรือตามที่นิสิตและอาจารย์นัดหมายตามเวลาที่เหมาะสม ประมาณ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

1. มีความซื่อสัตย์สุจริต

ความรับผิดชอบ

รอง

2. มีระเบียบวินัย	หลัก
3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	รอง
4. เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น	รอง
5. มีจิตสาธารณะ	รอง
1.2 วิธีการสอน	
1. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแบ่งปันประสบการณ์ โดยการใช้เรื่องเล่าและยกตัวอย่างประกอบเกี่ยวกับเรื่องคุณธรรม จริยธรรม	
2. การระบุถึงผลที่ตามมาของการทุจริตในงานที่ได้รับมอบหมาย และในการสอบประเมินผล	
1.3 วิธีการประเมินผล	
1. สังเกตและประเมินพฤติกรรมการณ์ปฏิบัติสัมพันธ์ทั้งกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียน รวมถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	
2. ประเมินจากผลงานของนิสิตที่ถูกมอบหมายในรายวิชา	
3. ประเมินความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน	
2. ด้านความรู้	
2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ	<u>ความรับผิดชอบ</u>
1. มีความรู้พื้นฐานทาง ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการ และ ทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ	หลัก
2. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์และ/หรือคณิตศาสตร์	หลัก
3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะด้านฟิสิกส์ และฟิสิกส์ประยุกต์	รอง
4. มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	รอง
2.2 วิธีการสอน	
1. การบรรยาย และการสื่อความหมายระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เช่น การถาม-ตอบรายบุคคลโดยการสุ่ม	
2. การเรียนรู้จากกรณีปัญหา และการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง	
2.3 วิธีการประเมินผล	
1. การทดสอบกลางภาคการศึกษาและปลายภาคการศึกษา	
2. การสอบถามในชั้นเรียน	
3. ด้านทักษะทางปัญญา	
3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา	<u>ความรับผิดชอบ</u>
1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักการ วิชาการทางวิทยาศาสตร์	หลัก
2. นำความรู้ทางฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	หลัก
3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและประสบการณ์ทางภาคปฏิบัติ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้อง	รอง

3.2 วิธีการสอน

การบรรยายในชั้นเรียน การสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้เป็นรายบุคคล การฝึกทำโจทย์ การเรียนรู้จากกรณีปัญหา และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3.3 วิธีการประเมินผล

1. การตรวจผลงานโดยพิจารณาจากข้อสอบที่ให้นิสิตคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ด้วยหลักการและทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง
2. การสอบถามในชั้นเรียน และการสังเกตพฤติกรรม

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

ความรับผิดชอบ

1. มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี รong
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รong
3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเอง และพัฒนางานได้ รong

4.2 วิธีการสอน

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4.3 วิธีการประเมินผล

การสอบถามในชั้นเรียน และการสังเกตพฤติกรรมโดยประเมินจากการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน และการยอมรับเหตุผลของผู้ที่มีความคิดเห็นแตกต่าง

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

ความรับผิดชอบ

1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล รong
การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม รong
3. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น รong
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์ หลัก

5.2 วิธีการสอน

1. การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน การเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยใช้แหล่งข้อมูลที่เหมาะสม
2. มอบหมายงานที่ต้องอาศัยการสืบค้นโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 วิธีการประเมินผล

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในการสอบ และการสังเกตพฤติกรรม

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1-2	แจก course syllabus พร้อมอธิบาย เนื้อหารายวิชา และทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนิสิตเกี่ยวกับ เกณฑ์การประเมิน บทที่ 1 สนามไฟฟ้าและอันตรกิริยา ทางไฟฟ้า	6	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - มอบหมายงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.โชคชัย ดร.वासูเทพ
3	บทที่ 2 สนามแม่เหล็กและอันตรกิริยา ทางแม่เหล็ก	3	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - มอบหมายงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.โชคชัย ดร.वासูเทพ
4-5	บทที่ 3 สนามแม่เหล็กที่ขึ้นกับเวลา	6	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - มอบหมายงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.โชคชัย ดร.वासูเทพ
6-7	บทที่ 4 ไฟฟ้ากระแส	6	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - มอบหมายงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.โชคชัย ดร.वासูเทพ
8	บทที่ 5 อิล็กทรอนิกส์	3	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - มอบหมายงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.โชคชัย ดร.वासูเทพ
9	สอบกลางภาค	3	- การตรวจผลงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.โชคชัย ดร.वासูเทพ
10-11	บทที่ 6 แสง	6	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - มอบหมายงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.เข้ม ดร.ทรงศักดิ์
12-14	บทที่ 7 ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	6	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - มอบหมายงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.เข้ม ดร.ทรงศักดิ์
15-16	บทที่ 8 ฟิสิกส์ควอนตัม	6	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ - มอบหมายงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.เข้ม ดร.ทรงศักดิ์
17-18	บทที่ 9 นิวเคลียร์ฟิสิกส์	6	- บรรยายโดยใช้สื่อ power point - การแลกเปลี่ยนเรียนรู้	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.เข้ม ดร.ทรงศักดิ์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	ผู้สอน
			- มอบหมายงาน	
19	สอบปลายภาค	3	- การตรวจผลงาน	ดร.สิริ ดร.เฉลิมวัฒน์ ดร.จตุรงค์ ดร.เข้ม ดร.ทรงศักดิ์

*แผนการสอนอาจมีการปรับเปลี่ยนได้ตามเนื้อหาและเวลาตามปฏิทินการศึกษา

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1. มีความซื่อสัตย์สุจริต 2. มีระเบียบวินัย 3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติ ตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ 4. เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น 5. มีจิตสาธารณะ	- สังเกตพฤติกรรม - การเข้าชั้นเรียน	- ตลอดภาคการศึกษา	ร้อยละ 5
ด้านความรู้ 1. มีความรู้พื้นฐานทาง ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบาย หลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ 2. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทาง ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์และ/หรือ คณิตศาสตร์ 3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทาง วิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะ อย่างยิ่งด้านฟิสิกส์ และฟิสิกส์ 4. มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	การบ้าน สอบกลางภาค สอบปลายภาค สังเกตพฤติกรรม	ตลอดภาคการศึกษา สัปดาห์ที่ 9 สัปดาห์ที่ 18	ร้อยละ 5 ร้อยละ 45 ร้อยละ 45
ด้านทักษะทางปัญญา 1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผล ตามหลักการวิชาการทาง วิทยาศาสตร์ 2. นำความรู้ทางฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และ สังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและ	สังเกตพฤติกรรม สอบกลางภาค สอบปลายภาค	ตลอดภาคการศึกษา สัปดาห์ที่ 9 สัปดาห์ที่ 18	-

สร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎี และประสบการณ์ทางภาคปฏิบัติ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกี่ยวข้อง			
<u>ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</u> 1. มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี 2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร 3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางานได้	สังเกตพฤติกรรม	ตลอดภาคการศึกษา	
<u>ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</u> 1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม 2. มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม 3. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น 4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	สังเกตพฤติกรรม สอบกลางภาค สอบปลายภาค	ตลอดภาคการศึกษา สัปดาห์ที่ 9 สัปดาห์ที่ 18	

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- เอกสารประกอบการสอนสำหรับรายวิชา PY102 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มศว
- Serway, R.A. and Jewett, J. W., Physics for Scientists and Engineers, Thomson International Edtition, 6th Edition (2004)

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ไม่มี

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

มีการเปิดโอกาสให้นิสิตประเมินอาจารย์ผู้สอนตามแบบประเมิน ปค 003 รวมถึงประเมินประสิทธิภาพการสอนจากผลการเรียนของนิสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. ประเมินจากผลการประเมินผู้สอน (ปค.003) และผลการเรียนของนิสิต
2. สังเกตการสอนของอาจารย์โดยผู้ร่วมทีมสอนในกรณีรายวิชาที่มีผู้สอนหลายคน หรือส่งผู้สังเกตการณ์เข้าฟังการสอนของอาจารย์กรณีผู้สอนเดี่ยว
3. อาจารย์ผู้สอนประเมินการสอนของตนเองจากสภาพจริงโดยพิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนของนิสิตในชั้นเรียน ทั้งนี้ให้ยึดวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย รวมทั้งมีการประเมินหลายครั้ง เพื่อความน่าเชื่อถือของผลที่ได้

3. การปรับปรุงการสอน

1. ใช้ผลวิเคราะห์การประเมินการสอนเพื่อประมวลความคิดเห็นของนิสิต สรุปปัญหา และแนวทางแก้ไขในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในภาคการศึกษาต่อไป
2. ปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนรุ่นต่อไป

4. การทบทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

1. มีการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตให้เป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของ มคอ 3 ของรายวิชาที่ทำการสอน
2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรร่วมกันประเมินการเรียนรู้ของนิสิต โดยการสุ่มตรวจข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

1. นำข้อคิดเห็นของนิสิตจากข้อ 1 กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิตมาประมวลเพื่อจัดกลุ่มเนื้อหาความรู้ที่ต้องปรับปรุง ผลจากการประมวลจะนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในรุ่นต่อไป
2. นำผลสังเกตการสอนจากข้อ 2 กลยุทธ์การประเมินการสอน มาเปรียบเทียบกับข้อคิดเห็นของนิสิต เพื่อพัฒนาเนื้อหาสาระให้ทันสมัย ปรับวิธีการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผลให้ตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง