



# หลักสูตรรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

สาขาวิชาฟิสิกส์

วิชา 13-085-331 ฟิสิกส์ยุคใหม่

MODERN PHYSICS

ฟิสิกส์ราชภัฏ

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

## ลักษณะรายวิชา

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. รหัสและชื่อวิชา    | 13-085-331 ฟิสิกส์ยุคใหม่   |
|                       | MODERN PHYSICS  |
| 2. สภาพรายวิชา        | วิชาศึกษาทั่วไป ในหลักสูตรปริญญาตรี   |
| 3. ระดับรายวิชา       | ชั้นปีที่ 2 หรือ ชั้นปีที่ 3  |
| 4. พื้นฐาน            | -   |
| 5. เวลาศึกษา          | 54 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์<br>ทฤษฎี 3 คาบต่อ สัปดาห์ ปฏิบัติ - คาบต่อสัปดาห์<br>และนักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษาค้นคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์   |
| 6. จำนวนหน่วยกิต      | 3 หน่วยกิต  |
| 7. จุดมุ่งหมายรายวิชา | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เข้าใจหลักการ แนวความคิด และทฤษฎี ของฟิสิกส์ยุคใหม่ ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา และสามารถบอกการประยุกต์ใช้ได้</li> <li>2. เข้าใจความหมายของคำต่างฟิสิกส์ยุคใหม่</li> <li>3. เห็นประโยชน์ของวิชานี้ ว่ามีความเกี่ยวข้องกับวิชาชีพ และเป็นพื้นฐานของการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น</li> </ol> |
| 8. คำอธิบายรายวิชา    | ศึกษาทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ควอนตัม ริงส์เอกซ์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน การเกิดและการรวมตัวของอนุภาคคู่ สมบัติคลื่นของอนุภาค ฟิสิกส์อะตอม การเกิดสเปกตรัม เลเซอร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบต่างๆ พลังงานนิวเคลียร์ และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยี                               |

## การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

รหัส	รายการ	เวลา
หน่วยที่ 1	ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ	6 คาบ
1.1	บทนำ	50 นาที
1.1.1	สภาพสัมพัทธ์	
1.1.2	กรอบอ้างอิง	
1.1.3	การทดลองของไมเคิลสัน และเมอร์เลย์	
1.1.4	การแปลงแบบกาลิเลโอ	
1.2	ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษของไอน์สไตน์	150 นาที
1.2.1	สัจพจน์ของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษของไอน์สไตน์	
1.2.2	การแปลงแบบลอเรนซ์	
1.2.3	การหดของระยะทาง	
1.2.4	การยืดของเวลา	
1.2.5	การแปลงความเร็ว	
1.3	พลศาสตร์ของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ	100 นาที
1.3.1	โมเมนตัมและมวล	
1.3.2	งานและพลังงาน	
หน่วยที่ 2	ฟิสิกส์ควอนตัม	12 คาบ
2.1	ทฤษฎีควอนตัม	300 นาที
2.1.1	ความหมายและขอบเขตของทฤษฎีควอนตัม	
2.1.2	การแผ่รังสีจากวัตถุดำ	
2.1.3	ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	
2.1.4	รังสีเอกซ์	
2.1.5	ปรากฏการณ์คอมป์ตัน	
2.1.6	การผลิตคู่และการประลัยคู่	
2.2	สมบัติคู่ของคลื่นและอนุภาค	150 นาที
2.2.1	คลื่นเดอบรอยล์	
2.2.2	การทดลองของเดวิสสัน และเจอร์เมอร์	

## การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

รหัส	รายการ	เวลา
2.3	กลศาสตร์ควอนตัม	150 นาที
2.3.1	ฟังก์ชันคลื่นของอนุภาค	
2.3.2	สมการชเรอดิงเงอร์	
2.3.3	หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก	
หน่วยที่ 3	ฟิสิกส์อะตอม	9 คาบ
3.1	แบบจำลองอะตอมเริ่มแรก	150 นาที
3.1.1	แบบจำลองอะตอมของดาลตัน	
3.1.2	แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	
3.1.3	แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	
3.2	แบบจำลองอะตอมของบอร์	300 นาที
3.2.1	สเปกตรัมอะตอมของไฮโดรเจน	
3.2.2	ทฤษฎีอะตอมไฮโดรเจนของบอร์	
3.2.3	การทดลองของฟริสชและเฮิร์ทซ์	
3.2.4	ความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีอะตอมของบอร์	
3.2.5	แบบจำลองอะตอมตามกลศาสตร์ควอนตัม	
3.2.6	เลเซอร์	
หน่วยที่ 4	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	9 คาบ
4.1	โครงสร้างของนิวเคลียส	150 นาที
4.1.1	องค์ประกอบของนิวเคลียส	
4.1.2	พลังงานยึดเหนี่ยว	
4.1.3	แบบจำลองอะตอมของนิวเคลียส	
4.2	กัมมันตภาพรังสี	150 นาที
4.2.1	การค้นพบกัมมันตภาพรังสี	
4.2.2	การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี	
4.2.3	กฎการสลายตัวกัมมันตภาพรังสี	
4.2.4	อนุกรมกัมมันตรังสี	

## การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

รหัส	รายการ	เวลา
4.3	ปฏิกริยานิวเคลียร์	150 นาที
4.3.1	ชนิดของปฏิกริยานิวเคลียร์	
4.3.2	ปฏิกริยานิวเคลียร์ประเภทฟิชชัน	
4.3.3	ปฏิกริยานิวเคลียร์ประเภทฟิวชัน	
หน่วยที่ 5	พลังงานนิวเคลียร์และการประยุกต์	6 คาบ
5.1	ผลของกัมมันตภาพรังสีต่อสิ่งมีชีวิต	150 นาที
5.1.1	หน่วยวัดรังสี	
5.1.2	เครื่องวัดรังสี	
5.1.3	อันตรายจากใช้กัมมันตรังสี	
5.1.4	หลักการป้องกันรังสี	
5.2	การประยุกต์ใช้พลังงานนิวเคลียร์ในด้านต่างๆ	150 นาที
5.2.1	ด้านพลังงาน	
5.2.2	ด้านเกษตรกรรม	
5.2.3	ด้านการแพทย์	
5.2.4	ด้านอุตสาหกรรม	
	รวม	42 คาบ
	ทดสอบและทบทวน	12 คาบ
	รวมทั้งสิ้น	54 คาบ

## จุดประสงค์การสอน

รหัส	รายการ	เวลา
หน่วยที่ 1	ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ	6 คาบ
1.1	เข้าใจบทนำ	50 นาที
1.1.1	บอกสภาพสัมพัทธ์	
1.1.2	อธิบายเกี่ยวกับกรอบอ้างอิง	
1.1.3	อธิบายการทดลองของไมเคิลสัน และเมอร์เลย์	
1.1.4	อธิบายเกี่ยวกับการแปลงแบบกาลิเลโอ	
1.2	แก้ปัญหาทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษของไอน์สไตน์	150 นาที
1.2.1	บอกสัจพจน์ของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษของไอน์สไตน์	
1.2.2	อธิบายการแปลงแบบลอเรนซ์	
1.2.3	คำนวณการหดของระยะทาง	
1.2.4	คำนวณการยืดของเวลา	
1.2.5	คำนวณการแปลงความเร็ว	
1.3	แก้ปัญหาพลศาสตร์ของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ	100 นาที
1.3.1	คำนวณโมเมนตัมและมวล	
1.3.2	คำนวณงานและพลังงาน	
หน่วยที่ 2	ฟิสิกส์ควอนตัม	12 คาบ
2.1	แก้ปัญหาทฤษฎีควอนตัม	300 นาที
2.1.1	บอกความหมายและขอบเขตของทฤษฎีควอนตัม	
2.1.2	คำนวณการแผ่รังสีจากวัตถุดำ	
2.1.3	คำนวณและอธิบายปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	
2.1.4	คำนวณและอธิบายการเกิดรังสีเอกซ์	
2.1.5	คำนวณและอธิบายการเกิดปรากฏการณ์คอมป์ตัน	
2.1.6	อธิบายการผลิตคู่และการประลัยคู่	
2.2	เข้าใจสมบัติคู่ของคลื่นและอนุภาค	150 นาที
2.2.1	อธิบายคลื่นเดอบรอยล์	
2.2.2	อธิบายการทดลองของเดวิสสัน และเจอร์เมอร์	

## จุดประสงค์การสอน

รหัส	รายการ	เวลา
2.3	เข้าใจกลศาสตร์ควอนตัม	150 นาที
2.3.1	อธิบายฟังก์ชันคลื่นของอนุภาค	
2.3.2	อธิบายสมการชเรอดิงเงอร์	
2.3.3	อธิบายหลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก	
หน่วยที่ 3	ฟิสิกส์อะตอม	9 คาบ
3.1	เข้าใจแบบจำลองอะตอมเริ่มแรก	150 นาที
3.1.1	อธิบายแบบจำลองอะตอมของดาลตัน	
3.1.2	อธิบายแบบจำลองอะตอมของทอมสัน	
3.1.3	อธิบายแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	
3.2	แก้ปัญหาแบบจำลองอะตอมของบอร์	300 นาที
3.2.1	คำนวณสเปกตรัมอะตอมของไฮโดรเจน	
3.2.2	คำนวณทฤษฎีอะตอมไฮโดรเจนของบอร์	
3.2.3	อธิบายการทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์	
3.2.4	อธิบายความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีอะตอมของบอร์	
3.2.5	อธิบายแบบจำลองอะตอมตามกลศาสตร์ควอนตัม	
3.2.6	อธิบายเกี่ยวกับเลเซอร์	
หน่วยที่ 4	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	9 คาบ
4.1	แก้ปัญหาโครงสร้างของนิวเคลียส	150 นาที
4.1.1	อธิบายองค์ประกอบของนิวเคลียส	
4.1.2	คำนวณพลังงานยึดเหนี่ยว	
4.1.3	อธิบายแบบจำลองอะตอมของนิวเคลียส	
4.2	แก้ปัญหากลัมมันตภาพรังสี	150 นาที
4.2.1	อธิบายการค้นพบกลัมมันตภาพรังสี	
4.2.2	คำนวณและอธิบายการสลายตัวของธาตุกลัมมันตรังสี	
4.2.3	คำนวณโดยใช้กฎการสลายตัวกลัมมันตภาพรังสี	

## การแบ่งหน่วย / บทเรียน / หัวข้อ

รหัส	รายการ	เวลา
4.2.4	อธิบายอนุกรมกัมมันตรังสี	
4.3	แก้ปัญหาปฏิกิริยานิวเคลียร์	150 นาที
4.3.1	บอกชนิดของปฏิกิริยานิวเคลียร์	
4.3.2	คำนวณปฏิกิริยานิวเคลียร์ประเภทฟิชชัน	
4.3.3	คำนวณปฏิกิริยานิวเคลียร์ประเภทฟิวชัน	
หน่วยที่ 5	พลังงานนิวเคลียร์และการประยุกต์	6 คาบ
5.1	เข้าใจผลของกัมมันตภาพรังสีต่อสิ่งมีชีวิต	150 นาที
5.1.1	บอกหน่วยวัดรังสี	
5.1.2	อธิบายเครื่องวัดรังสี	
5.1.3	บอกอันตรายจากการใช้สารกัมมันตรังสี	
5.1.4	บอกหลักการป้องกันรังสี	
5.2	เข้าใจการประยุกต์ใช้พลังงานนิวเคลียร์ในด้านต่าง ๆ	150 นาที
5.2.1	อธิบายด้านพลังงาน	
5.2.2	อธิบายด้านเกษตรกรรม	
5.2.3	อธิบายด้านการแพทย์	
5.2.4	อธิบายด้านอุตสาหกรรม	
	รวม	42 คาบ
	ทดสอบและทบทวน	12 คาบ
	รวมทั้งสิ้น	54 คาบ



## การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น 5 หน่วยเรียน แยกได้ 13 บทเรียน การวัดและประเมินผลรายวิชาให้ดำเนินการ ดังนี้

1. วิธีการ
  - ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผล แยกเป็น 3 ส่วน โดยแบ่งแยกคะแนน แต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนน
    - 1.1 ผลงานที่มอบหมาย 20 หรือร้อยละ 20
    - 1.2 พิจารณาจิตพิสัย (กิจนิสัย ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม) 10 คะแนน หรือร้อยละ 10
    - 1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 70 คะแนน หรือร้อยละ 70 โดยจัดแบ่งน้ำหนัก
      - คะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางหน้าถัดไป
2. เกณฑ์ผ่านรายวิชา
  - ผู้ที่จะผ่านรายวิชานี้จะต้อง
    - 2.1 มีเวลาเข้าชั้นเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน
    - 2.2 ได้คะแนนรวมทั้งรายวิชาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนรวม
3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน
  - กำหนดค่าระดับคะแนนร้อยละตามเกณฑ์ ดังนี้
    - 3.1 พิจารณาตามเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน จ หรือ F
    - 3.2 ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้
 

คะแนนร้อยละ	80	ขึ้นไป	ได้	ก	หรือ	A
คะแนนร้อยละ	75 - 79		ได้	ข <sup>+</sup>	หรือ	B <sup>+</sup>
คะแนนร้อยละ	70 - 74		ได้	ข	หรือ	B
คะแนนร้อยละ	65 - 69		ได้	ค <sup>+</sup>	หรือ	C <sup>+</sup>
คะแนนร้อยละ	60 - 64		ได้	ค	หรือ	C
คะแนนร้อยละ	55 - 59		ได้	ง <sup>+</sup>	หรือ	D <sup>+</sup>
คะแนนร้อยละ	50 - 54		ได้	ง	หรือ	D

หมายเหตุ เกณฑ์การประเมินข้อ 3.2 ให้ผู้สอนเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมโดยยึดกลุ่มผู้เรียน

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

เลขที่หน่วย ชื่อหน่วย	คะแนนรายหน่วย และน้ำหนักคะแนน	คะแนนรายหน่วย	น้ำหนักคะแนน				
			พุทธิพิสัย				ทักษะพิสัย
			ความรู้ – ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	
1	ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ	10	2	3	3	2	-
2	ฟิสิกส์ควอนตัม	20	3	7	6	4	-
3	ฟิสิกส์อะตอม	15	3	4	5	3	-
4	ฟิสิกส์นิวเคลียร์	15	3	5	5	2	-
5	พลังงานนิวเคลียร์และการประยุกต์	10	2	3	3	2	-
ก	คะแนนภาควิชาการ	70	13	22	22	13	-
ข	คะแนนภาคผลงาน	20	หมายเหตุ				
ค	คะแนนภาคจิตพิสัย	10					
	รวมทั้งสิ้น	100					

ฟิสิกส์  
ฟิสิกส์ราชมงคล