



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557

วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน  
มหาวิทยาลัยนเรศวร

## สารบัญ

	หน้า
ชื่อสถาบันอุดมศึกษา .....	1
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา .....	1
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป .....	1
1. ชื่อหลักสูตร .....	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา .....	1
3. วิชาเอก .....	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร .....	1
5. รูปแบบของหลักสูตร .....	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร .....	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน .....	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา .....	3
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร .....	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน .....	3
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผน หลักสูตร .....	4
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับ พันธกิจของสถาบัน .....	5
13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ / ภาควิชาอื่นของสถาบัน .....	5
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร .....	6
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร .....	6
2. แผนพัฒนาปรับปรุง .....	6
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร .....	7
1. ระบบการจัดการศึกษา .....	7
2. การดำเนินการหลักสูตร .....	7
2.1 วัน-เวลา ในการดำเนินการเรียนการสอน .....	7
2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา.....	8
2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า.....	8
2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตแรกเข้า ตามข้อ 2.3 .....	8
2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี.....	8
2.6 งบประมาณตามแผน.....	9
2.7 ระบบการศึกษา.....	10

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย....	10
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน .....	10
3.1 หลักสูตร .....	10
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต .....	10
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร .....	10
3.1.3 รายวิชา .....	11
3.1.4 แผนการศึกษา .....	13
3.1.5. คำอธิบายรายวิชา .....	15
3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณสมบัติของอาจารย์ .....	22
3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร .....	22
3.2.2 อาจารย์ประจำ .....	23
3.2.3 อาจารย์พิเศษ .....	24
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) .....	24
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการงาน หรืองานวิจัย .....	25
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล .....	27
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต .....	27
2. การพัฒนามาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน .....	27
2.1 คุณธรรม จริยธรรม .....	27
2.2 ความรู้ .....	28
2.3 ทักษะทางปัญญา .....	28
2.4 ทักษะในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ .....	29
2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	29
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่ รายวิชา (Curriculum Mapping) .....	30

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต .....	34
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน .....	34
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต .....	35
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร .....	35
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์ .....	36
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ .....	36
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์ .....	36
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร .....	37
1. การบริหารหลักสูตร .....	37
2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน .....	37
2.1 การบริหารงบประมาณ .....	37
2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม .....	37
2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม .....	38
2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร .....	38
3. การบริหารคณาจารย์ .....	38
3.1 การรับอาจารย์ใหม่ .....	38
3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร .....	38
3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ .....	39
4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน .....	39
4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง .....	39
4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน .....	39
5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต .....	40
5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นิสิต .....	40
5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต .....	40
6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต .....	40
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) .....	41
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร .....	43
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน .....	43
1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน .....	43
1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน .....	43
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม .....	43
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร .....	43
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง .....	43

**ภาคผนวก ก**

รูปแบบสอบถามความต้องการเปิดหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี

**ภาคผนวก ข**

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

**ภาคผนวก ค**

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย ตำราของอาจารย์ประจำ

**ภาคผนวก ง**

สรุปผลการวิพากษ์หลักสูตร

**ภาคผนวก จ**

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี**  
**หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะ : วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน และบัณฑิตวิทยาลัย

**หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป**

**1. ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี

ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Theoretical Physics

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ทฤษฎี)

: ชื่อย่อ วท.ม. (ฟิสิกส์ทฤษฎี)

ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Master of Science (Theoretical Physics)

: ชื่อย่อ M.S. (Theoretical Physics)

**3. วิชาเอก (ถ้ามี)**

-- ไม่มี --

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ แผน ก แบบ ก 2**

เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโทตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

พ.ศ.2552

**5.2 ภาษาที่ใช้**

ใช้ทั้งภาษาไทย/ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน (หลักสูตร 2 ภาษา)

**5.3 การรับเข้าศึกษา**

รับนิสิตเข้าศึกษาในหลักสูตรทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

#### 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
- เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น  
ชื่อสถาบัน ..... ประเทศ .....
- รูปแบบของการร่วม
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

#### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน
- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ .....
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

#### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัย เห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

- คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 4/2557 เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2557
- สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 5/2557 เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2557
- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 193(3/2557) เมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2557

#### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา ...2558.....

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)

8.1 อาจารย์มหาวิทยาลัย

8.2 นักวิจัย หรือนักวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในภาคอุตสาหกรรม การเงิน และภาคธุรกิจ

## 9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นายบูรินทร์ กำจัดภัย 3-6798-00023-XX-X	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Cosmology	University of Portsmouth	UK.	2546	4.5	7.5
			M.Sc.	Physics	University of Sussex	UK.	2542		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
2	นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ 3-3504-00049-XX-X	อาจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2554	7	10
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
3	นายเสกสรร สุขะเสนา 3-1902-00513-XX-X	อาจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2551	3.5	6.5
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2543		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2540		

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในสถานที่ตั้ง

นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่ .....



## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าในด้านองค์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี มีความก้าวหน้าในระดับสูง ซึ่งความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้ในศาสตร์แขนงอื่น ๆ ได้ยกตัวอย่างเช่น การประยุกต์ฟิสิกส์ของระบบซับซ้อน อุณหพลศาสตร์ ของระบบไม่สมดุล กลศาสตร์เชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับระบบหลายโมเลกุลในแง่วัตตูปัจเจกที่มีปฏิสัมพันธ์ และปรากฏการณ์ผลรวมยอด (Interacting Individuals and Collective Phenomena) ในการอธิบายการแข่งขันเชิงยุทธศาสตร์และองค์กรเชิงอุตสาหกรรม การสื่อสารในองค์กรที่มีผลต่างพฤติกรรมผลรวมยอด เช่น สันติภาพหรือความแตกต่างเป็นหลายโดเมนทางความคิด เสถียรภาพของความขัดแย้งหรือความตึงเครียดอันนำไปสู่ปรากฏการณ์หยวนะพิบัติที่มีการเปลี่ยนสภาพสมดุลอย่างฉับพลัน (ปรากฏการณ์ผีเสื้อ – the Butterfly Effect) หรือในแง่วัตตูปัจเจกเชิงประกอบกับลักษณะที่ปรากฏอุบัติ (Composite Individuals and Emergent Characters) ในการอธิบายการจัดองค์กรตัวเอง (Self-Organization) และการเปลี่ยนวิฤภาคทางองค์กร เงินเฟ้อ ภาวะการว่างงาน การให้คำอธิบายในระดับมหภาค และการใช้กลศาสตร์เชิงสถิติทำนายพฤติกรรมของตลาดหลักทรัพย์

ปัจจุบันประเทศไทยมีความขาดแคลนกำลังคนในสาขาวิจัยฟิสิกส์ทฤษฎีระดับรากฐานซึ่งสามารถเชื่อมต่อสู่ทัศนคติและยุทธศาสตร์ในการแก้โจทย์วิจัยในศาสตร์อื่น เช่น สังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ การจราจร และชีววิทยา ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น และจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) ที่มุ่งเน้นการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทย

ดังนั้นการผลิตบุคลากรที่มีความเป็นเลิศทางฟิสิกส์ทฤษฎี สามารถชี้นำสังคมมุทศน์เชิงกลไก ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรและประเทศชาติอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเป็นบุคคลที่สามารถปรับตัว มีความเข้าใจระบบกลไกทางสังคมและวัฒนธรรม มีคุณธรรม จริยธรรม พร้อมชี้นำและขับเคลื่อนสังคมไทยให้โดดเด่นในระบบสากล โดยการทำให้วิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้ก้าวทันองค์ความรู้ใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นสิ่งที่สำคัญและควรผลักดัน วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐานได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าวจึงได้จัดให้เพิ่มหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎีขึ้น

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การวางแผนหลักสูตรเน้นการผลิตบุคลากรที่มีความเป็นเลิศทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีที่สามารถชี้นำสังคมมุทศน์เชิงกลไกที่เป็นระบบชัดเจน ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรและประเทศชาติ อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเป็นบุคลากรที่สามารถปรับตัว รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างมีอาชีพ มีความ

เข้าใจในผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรม มีคุณธรรม จริยธรรม พร้อมจะช่วยชี้แนะและขับเคลื่อนให้ การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปในรูปแบบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวิถีชีวิตของสังคมไทย โดยมีการทำ วิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้ก้าวทันต่อองค์ความรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างก้าวกระโดด

## 12 ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจ ของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม การพัฒนาหลักสูตรนั้นจำเป็นที่ จะต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพในการผลิตบุคลากรด้านฟิสิกส์ทฤษฎีซึ่งเป็นสาขาวิชาที่ขาด แคลนอย่างมาก โดยกำลังคนที่จะผลิตนั้นต้องมีความรู้อย่างลึกซึ้งที่จะนำความรู้ไปถ่ายทอดสู่สังคม นำไปประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้ในศาสตร์แขนงอื่น ๆ และมีการพัฒนางานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กร และประเทศชาติที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและ วิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยด้านมุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ มีคุณธรรมและจริยธรรม เป็นแบบอย่างที่ดี งามในการดำรงชีวิตและสร้างสรรค์สังคม

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ผลกระทบจากสถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีต่อพันธกิจของ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ที่ต้องการมุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการและการวิจัย ซึ่งจะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพื่อเกื้อหนุนต่อการพัฒนาประเทศและสามารถแข่งขันในระดับ นานาชาติได้แบบยั่งยืน การพัฒนาหลักสูตรจึงต้องมุ่งสร้างมหาบัณฑิตให้เป็นผู้รอบรู้ทางวิชาการและทำ วิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ

## 13 ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

---- ไม่มี -----

## หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1.1 ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

คณาจารย์วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มีความเชื่อว่าความรู้ด้านฟิสิกส์ทฤษฎีสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้ในศาสตร์แขนงอื่นๆ ได้หลายศาสตร์ อาทิ ประยุกต์ฟิสิกส์ของระบบซับซ้อน อุณหพลศาสตร์ของระบบไม่สมดุล กลศาสตร์เชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับระบบหลายโมเลกุล ในแง่วัตถุประสงค์ที่มีปฏิสัมพันธ์และปรากฏการณ์ผลรวมยอด และในเชิงวัตถุประสงค์เชิงประกอบกับลักษณะปรากฏอุบัติ โดยที่ทฤษฎีฟิสิกส์นั้น มีอำนาจการจัดการศึกษาในด้านทฤษฎีฟิสิกส์ระดับมหาบัณฑิต จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความจริงที่เกิดขึ้นจากองค์ความรู้ที่เป็นเอกภาพและความงามของวิชาฟิสิกส์ทฤษฎีในภาพรวม และเตรียมผู้เรียนให้พร้อมทั้งด้านพื้นฐานทางฟิสิกส์ทฤษฎีทางพลศาสตร์ในระดับคลาสสิกและในระดับควอนตัมและอุณหพลศาสตร์คลาสสิกให้สมบูรณ์

### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้เชิงลึกในฟิสิกส์ทฤษฎีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางวิชาการได้
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ฟิสิกส์ทฤษฎีเชิงลึกได้
3. มีความสามารถในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ให้คำปรึกษาด้านฟิสิกส์ทฤษฎีเชิงลึกได้
4. มีจริยธรรมและจิตสำนึกที่จะพัฒนาสังคมวิชาการด้านทฤษฎีฟิสิกส์และประชาคมโลกได้

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมีมาตรฐานในระดับนานาชาติ	จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
การพัฒนานิสิตให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดหาคณาจารย์ที่มีความรู้ ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติมาเป็นผู้สอน</li> <li>- จัดสัมมนาส่งเสริมความรู้เชิงวิชาการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คณาจารย์ผู้สอนทุกคนมีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ</li> <li>- จำนวนการจัดสัมมนาไม่น้อยกว่า 1 ครั้งใน 1 ปี</li> </ul>

### หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ ทวิภาค

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- มีภาคฤดูร้อน
- ไม่มีภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

--- ไม่มี ---

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน - เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น	ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม
ภาคการศึกษาปลาย	ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม
ภาคฤดูร้อน	ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม

- วันเสาร์ - อาทิตย์

ภาคการศึกษาต้น	ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม
ภาคการศึกษาปลาย	ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม
ภาคฤดูร้อน	ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม

- นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....

วันศุกร์ช่วงเย็น และวันเสาร์ - อาทิตย์

ภาคการศึกษาต้น	ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม
ภาคการศึกษาปลาย	ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

## 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

### หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์หรือ การศึกษาในสาขาวิชาฟิสิกส์ ฟิสิกส์ทฤษฎี ฟิสิกส์ประยุกต์ หรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

## 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)
- อื่นๆ .....

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ
- อื่น ๆ คือ ให้ลงทะเบียนเข้าศึกษารายวิชาที่เกี่ยวข้องของวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน หรือของคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ โดยให้ได้รับอักษร S หรือ U ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

## 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

### ภาคการศึกษาต้น

ชั้นปี	ภาคการศึกษาและปีการศึกษา				
	1/2557	1/2558	1/2559	1/2560	1/2561
ชั้นปีที่ 1	15	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 2	-	15	15	15	15
รวม	15	30	30	30	30
สำเร็จการศึกษา	-	-	15	15	15

## ภาคการศึกษาปลาย

ชั้นปี	ภาคการศึกษาและปีการศึกษา				
	2/2557	2/2558	2/2559	2/2560	2/2561
ชั้นปีที่ 1	15	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 2	-	15	15	15	15
รวม	15	30	30	30	30
สำเร็จการศึกษา	-	15	15	15	15

## รวมสองภาคการศึกษา

ชั้นปี	ภาคการศึกษาและปีการศึกษา									
	1/2557	2/2557	1/2558	2/2558	1/2559	2/2559	1/2560	2/2560	1/2561	1/2557
ชั้นปีที่ 1	15	30	30	30	30	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	-	30	30	30	30	30	30	30	30
รวม	15	30	60	60	60	60	60	60	60	60
สำเร็จการศึกษา	-	-	-	15	15	15	15	15	15	15

## 2.6 งบประมาณตามแผน

## 2.6.1. งบประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2557	2558	2559	2560	2561
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	487,500	2,437,500	3,900,000	3,900,000	3,900,000
<b>รวมรายรับ</b>	<b>487,500</b>	<b>2,437,500</b>	<b>3,900,000</b>	<b>3,900,000</b>	<b>3,900,000</b>

หมายเหตุ : อัตราค่าบำรุงการศึกษาภาคเรียนละ 32,500 บาทสำหรับนิสิตไทย และ 47,500 บาท สำหรับนิสิตต่างชาติ

## 2.6.2. งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดค่าใช้จ่าย	ปีงบประมาณ				
	2557	2558	2559	2560	2561
1. ค่าตอบแทน	189,000	378,000	378,000	378,000	378,000
2. ใช้สอย	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000
3. วัสดุ	35,000	-	35,000	-	35,000
4. ครุภัณฑ์	100,000	-	100,000	-	100,000
<b>รวมรายจ่าย</b>	<b>639,000</b>	<b>693,000</b>	<b>828,000</b>	<b>693,000</b>	<b>828,000</b>

### 2.6.3. ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 24,540 บาท ต่อคน

#### 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

#### 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

- ไม่มี

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2548	หลักสูตรใหม่
		พ.ศ. 2557
แผน ก แบบ ก 2		
1. งานรายวิชา           ไม่น้อยกว่า	12	24
1.1 วิชาบังคับ	-	22
1.2 วิชาเลือก           ไม่น้อยกว่า	-	2
2. วิทยานิพนธ์           ไม่น้อยกว่า	12	12
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	4
จำนวนหน่วยกิตรวม (ตลอดหลักสูตร)	36	36

## 3.1.3 รายวิชา

## (1) รายวิชาในหมวดต่างๆ

	วิชาบังคับ	จำนวน	22	หน่วยกิต
897501	กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics			2(2-0-4)
897511	อุณหพลศาสตร์สมดุล Equilibrium Thermodynamics			3(3-0-6)
897513	กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุลและทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory			3(3-0-6)
897521	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves			3(3-0-6)
897531	ระบบพลวัต Dynamical System			2(2-0-4)
897561	พลศาสตร์คลาสสิก Classical Dynamics			3(3-0-6)
897563	ทฤษฎีสนามคลาสสิก Classical Field Theory			3(3-0-6)
897565	กลศาสตร์ควอนตัมแบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics			3(3-0-6)
	<b>วิชาเลือก</b>	<b>จำนวนไม่น้อยกว่า</b>	<b>2</b>	<b>หน่วยกิต</b>
897503	ฟังก์ชันกรีนและการแผ่กระจาย Green's Functions and Propagation			2(2-0-4)
897505	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ Numerical Methods in Physics			2(2-0-4)
897522	พลศาสตร์ของไหล Fluid Dynamics			2(2-0-4)
897571	จักรวาลวิทยาขั้นต้น Introduction to Cosmology			2(2-0-4)



	<b>วิทยานิพนธ์</b>	<b>จำนวน</b>	<b>12</b>	<b>หน่วยกิต</b>
897591	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis I, Type A 2		6	หน่วยกิต
897592	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis II, Type A 2		6	หน่วยกิต
	<b>วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต</b>	<b>จำนวน</b>	<b>4</b>	<b>หน่วยกิต</b>
897509	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)	
897599	สัมมนา Seminar		1(0-2-1)	

## 3.1.4 แผนการศึกษา

**ชั้นปีที่ 1**  
**ภาคการศึกษาต้น**

897501	กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics	2(2-0-4)
897509	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
897561	พลศาสตร์คลาสสิก Classical Dynamics	3(3-0-6)
897563	ทฤษฎีสนามคลาสสิก Classical Field Theory	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>8 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 1**  
**ภาคการศึกษาปลาย**

897521	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)
897531	ระบบพลวัต Dynamical System	2(2-0-4)
897565	กลศาสตร์ควอนตัมแบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics	3(3-0-6)
897599	สัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar (Non-credit)	1(0-2-1)
<b>รวม</b>		<b>8 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาต้น**

8975XX	วิชาเลือก Elective Course	2(2-0-4)
897511	อุณหพลศาสตร์สมดุล Equilibrium Thermodynamics	3(3-0-6)
897513	กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุลและทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory	3(3-0-6)
897591	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis I, Type A 2	6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>14 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาปลาย**

897592	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis II, Type A 2	6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

897501 กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2(2-0-4)

#### Mathematical Methods for Physics

สนาม และ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิอินเนอร์โปรดักต์ ปริภูมิฮิลแบร์ท การแปลงฟูรีเยร์ ดิเรกเดลตา ฟังก์ชัน เฮวิไซด์สเตปฟังก์ชัน สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ฟังก์ชันของจำนวนเชิงซ้อน คอนทัวร์อินทิกรัล ทฤษฎีรีซิดวลของโคชี ฟังก์ชันพิเศษ

Fields and vector spaces, inner-product space, Hilbert space, Fourier transform, Dirac's delta function, Heaviside step function, ordinary differential equations, partial differential equations, functions of complex variables, contour integrals, Cauchy residue theorem, special functions

897503 ฟังก์ชันกรีนและการแผ่กระจาย 2(2-0-4)

#### Green's Functions and Propagation

ฟังก์ชันดิเรกเดลตา ฟังก์ชันกรีนสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้นและสำหรับปัญหาค่าขอบเขต สมการอนุพันธ์ย่อย ตัวแปรเวลาและอวกาศ สมการปัวซงของในวิชาฟิสิกส์ ปัญหาไดริคเลต์ ปัญหานิวมานน์ สมการการแพร่ ผลเฉลยฮาร์มอนิกอย่างง่าย ตัวแผ่กระจายและฟังก์ชันกรีน สมการชโรดิงเงอร์ สมการคลื่น แหล่งกำเนิดการแผ่รังสี ศักย์เล็ยวน์วาร์ดไวน์เซอร์ต สูตรของลามอร์ สมการเฮล์มโฮลท์และการเลี้ยวเบน การแปลงฟูรีเยร์ของสมการคลื่น แบบจำลองฮอยเกนส์และเฟรสเนลของการเลี้ยวเบน

The Dirac's delta function, the green's function for initial-value problems and for boundary-value problems, partial differential equations, time and space variables, Poisson's equation in physics, Dirichlet problems, Neumann problems, the diffusion equation, simple-harmonic solutions, the propagator and Green's function, the Schrödinger equation, the wave equation, radiation sources, the Lienard-Wiechert potential, Larmor's formula, the Helmholtz equation and diffraction, Fourier transformation of the wave equation, the Huygens-Fresnel model of diffraction

897505 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ 2(2-0-4)

#### Numerical Methods in Physics

การหาค่าตอบของสมการพีชคณิตเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง และการประมาณค่านอกช่วง การหาปริพันธ์ของฟังก์ชัน การประเมินค่าฟังก์ชัน การหาค่าของสมการไม่เชิงเส้น การแปลงฟูรีเยร์แบบเร็ว

Solution of linear algebraic equations, interpolation and extrapolation, integration of functions, evaluation of functions, root finding and nonlinear sets of equations, Fast Fourier Transform (FFT)

**597509 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)**

**Research Methodology in Science and Technology**

ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหา การวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัย เฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Research definition, characteristic and goal; type and research process; research problem determination; variables and hypothesis; data collection, data analysis; proposal and research report writing; research evaluation; research application; ethics of researchers; and research techniques in science and technology

**897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล 3(3-0-6)**

**Equilibrium Thermodynamics**

อุณหภูมิและกฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ ภาวะและกระบวนการ สมการภาวะ แก๊สอุดมคติ และแก๊สจริง สารพาราแมกเนติก การถ่ายโอนพลังงาน พลังงานภายในและกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปีและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ ศักย์เชิงอุณหพลศาสตร์ โครงสร้างของอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนวัฏภาคอันดับหนึ่งและอันดับสอง กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ ระบบเปิด

Temperature and the zeroth law of thermodynamics, state and process, equation of state, ideal gas and real gas, paramagnetic substance, energy transfer, internal energy and the first law of thermodynamics, Carnot cycle, entropy and the second law of thermodynamics, thermodynamics potentials, structure of thermodynamics, first and second order phase transitions, the third law of thermodynamics, open system

**897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุลและทฤษฎีจลน์ 3(3-0-6)**

**Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory**

ความเชื่อมโยงระหว่างกลศาสตร์เชิงสถิติและพลศาสตร์คลาสสิก ปริภูมิวัฏภาค ของชอมเบิร์ก และฟังก์ชันการแจกแจง ระบบโดดเดี่ยว ความหนาแน่นของภาวะ ของชอมเบิร์กแบบจุลบัญญัติ

ปฏิทรรศน์กิบบส์ ระบบที่สัมผัสเชิงความร้อนกับแหล่งกักเก็บความร้อน ฟังก์ชันแบ่งส่วน อองซอมเบิลแบบบัญญัติ ตัวคูณโบลซ์มานน์ อองซอมเบิลแบบบัญญัติใหญ่ สถิติแมกซ์เวลล์-โบลซ์มานน์ สถิติเฟอร์มิ-ดิแรก สถิติโบส-ไอน์สไตน์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ การเปลี่ยนวัฏภาค ความเป็นเอกฐาน การเสียสมมาตร พารามิเตอร์อันดับ ทฤษฎีสนามเฉลี่ย ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ ตัวยกกำลังวิกฤติ ความเป็นสากล และการปรับมาตร ปรากฎการณ์ขนส่ง การฟู้ง การกระเพื่อมและการเคลื่อนที่แบบบราวน์

Statistical mechanics and classical dynamics, phase space, ensemble and distribution function, isolated system, density of states, microcanonical ensemble, Gibbs paradox, system in thermal contact with reservoir, partition function, canonical ensemble, Boltzmann factor, grand canonical ensemble, Maxwell-Boltzmann statistics, Fermi-Dirac statistics, Bose-Einstein statistics, black-body radiation, phase transition, singularities, symmetry breaking, order parameter, mean-field theory, correlation function, critical exponent, universality and scaling, transport phenomena, diffusion, fluctuations and Brownian motion

### 897521 การสั่นและคลื่น

3(3-0-6)

#### Vibrations and Waves

การสั่นเชิงกลและคลื่นเชิงกล การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย โหมดปกติ การสั่นภายใต้แรง การสั่นพ้อง การแกว่งกวัดคู่ควบ ตัวแกว่งกวัดคู่ควบขับ การสั่นของระบบต่อเนื่อง การสะท้อนและการหักเห ความเร็วเฟสและความเร็วกลุ่ม การเคลื่อนที่ของคลื่นตามยาวและตามขวาง สายส่ง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ผลกระทบของขอบเขตและคลื่นนิ่ง การแทรกสอด คลื่นหลายมิติ โพรโกราเซชันแบบเรย์ลี การกระเจิง กฎของสเนลล์ สมการเฟรส์เนล ฟิล์มบาง หลักการของฮอยเกนส์ การเลี้ยวเบนแบบเฟราน์โฮเฟอร์ เกรตติง

Mechanical vibrations and waves, simple harmonic motion, normal modes, forced vibrations, resonance, coupled oscillations, driven coupled oscillators, vibrations of continuous systems, reflection and refraction, phase and group velocity, longitudinal and transverse wave motion, transmission lines, electromagnetic waves, boundary effects and standing waves, interference, multidimensional waves, polarization Rayleigh, scattering, Snell's Law, Fresnel equations, thin films, Huygens's principle, Fraunhofer diffraction, gratings

### 897522 พลศาสตร์ของไหล

2(2-0-4)

#### Fluid Dynamics

นิยามของของไหล เส้นการไหล ทฤษฎีบทของเบอร์นูลลี การไหลแบบศักย์ ขอบชั้น ของไหลแบบออยเลอร์ สมการความต่อเนื่อง สมการออยเลอร์ กราเดียนต์แนวขวางในการไหลแบบคงตัว การไหล

แบบอัดตัวได้ เส้นวอร์เทกซ์ในการไหลแบบศักย์ ความหนืด ความเครียดเฉือนในของไหลแบบนิวตัน ความหนืดเชิงปริมาตร สมการนาเวียร์-สโตกซ์ ความปั่นป่วน อเสถียรภาพในของไหล

Definition of fluids, lines of flow, Bernoulli's theorem, potential flow, boundary layers, Euler fluid, continuity equation, Euler's equation, transverse gradients in steady flow, compressible flow, potential flow vortex lines, viscosity, shear stress in Newtonian fluids, bulk viscosity, Navier-Stokes equation, turbulence, instabilities in fluids

### 897531 ระบบพลวัต

2(2-0-4)

#### Dynamical System

ปริภูมิวัฏภาคของระบบพลวัต สมการอิสระ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ จุดตรึง เสถียรภาพของจุดตรึง ทฤษฎีมานิโฟลด์ศูนย์กลาง ระบบที่มีความอลวน การประยุกต์ของการวิเคราะห์เชิงพลวัต

Phase space of dynamical system, autonomous equations, qualitative analysis, fixed points, stability of fixed points, centre manifold theory, chaotic systems, application of dynamical analysis

### 897561 พลศาสตร์คลาสสิก

3(3-0-6)

#### Classical Dynamics

หลักของกลศาสตร์แบบนิวตัน สมการการเคลื่อนที่ของลากราง หลักของการแปรผัน จลนศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมการค่าลักษณะเฉพาะของการแกว่ง สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตัน การแปลงแบบบัญญัติ ทฤษฎีบทของการอนุรักษ์ ฟังก์ชันก่อกำเนิด ทฤษฎีแฮมิลตันจาโคบี

Principles of Newtonian mechanics, Lagrange equations of motion, variational principles, kinematics of rigid body, Eigenvalue equation for oscillations, Hamilton equations of motion, canonical transformations, conservation theorems, generating functions, Hamilton-Jacobi theory

### 897563 ทฤษฎีสนามคลาสสิก

3(3-0-6)

#### Classical Field Theory

ทบทวนแคลคูลัสแบบเวกเตอร์ กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์สเกลาร์ สนามไดโพลิก สมการปัวซองส์ สมการลาปลาซ ปัญหาค่าขอบเขต กฎของบิโอด-ซาวาร์ต สนามแม่เหล็ก กฎของแอมแปร์ ศักย์เวกเตอร์ ความจุไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ สมการของแมกซ์เวลล์ กฎของฟาราเดย์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หลักการสัมพัทธภาพ การยืดออกของเวลา การหดของความยาว การ

ไม่แปรผันแบบลอเรนซ์และเวกเตอร์สี่ รูปแบบลากรางเจียนและแฮมิลโทเนียน ทฤษฎีการกระเจิง ริงส์ เซอเรนคอฟ สเปกตรัมเบรมสตราห์ลุง การสลายตัวเบตา แบบจำลองคลาสสิกของอนุภาคประจุ

Review of vector calculus, Coulomb's law, electric field, Gauss's law, scalar potential, dielectric field, Poisson and Laplace equations, boundary value problems, Biot-Savart law, magnetic field, Ampere's law, vector potential, capacitance, resistance, inductance, Maxwell's equations, Faraday's law, pointing's theorem, electromagnetic wave, principle of relativity, time dilation, length contraction, Lorentz invariance and four-vector, Lagrangian and Hamiltonian formalism, scattering theory, Cherenkov radiation, Bremsstrahlung spectrum, beta decay, classical models of charged particle

### 897565 กลศาสตร์ควอนตัมแบบไม่สัมพัทธภาพ

3(3-0-6)

#### Non-Relativistic Quantum Mechanics

การเลือกสำหรับการวัด ปริภูมิอินเนอร์โปรดักต์ ตัวดำเนินการเฮอริมีเทียน ปัญหาค่าไอเกน ปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีของวิกเนอร์ การแปลงและความสมมาตร หลักความไม่แน่นอน การระบุตำแหน่ง ความคงที่และการสลายตัวของระบบควอนตัม สเปกตรัมของแฮมิลโทเนียน โมเมนตัมเชิงมุม สปิน ตัวสั้นเชิงฮาร์โมนิกส์ อะตอมไฮโดรเจน ฟังก์ชันกรีน การปริพันธ์ตามวิถี หลักพลศาสตร์ควอนตัม อะตอมหลายอิเล็กตรอน ฟิสิกส์ควอนตัมและเสถียรภาพของสสาร การกระเจิงเชิงควอนตัม

Selective measurements, inner-product spaces, Hermitian operators, the Eigenvalue problem, Hilbert space, Wigner's theorem, symmetries and transformations, uncertainties' principle, localization, stability and decay of quantum systems, spectra of Hamiltonians, angular momentum, spin, harmonic oscillators, the Hydrogen atom, Green functions, path integrals, the quantum dynamical principle, multi-electron atoms, quantum physics and stability of matter, quantum scattering

### 897571 จักรวาลวิทยาขั้นต้น

2(2-0-4)

#### Introduction to Cosmology

เอกภพตามสภาพที่สังเกตการณ์ได้ จักรวาลวิทยาแบบนิวตัน สมการฟรีดแมนน์ที่หาจากความโน้มถ่วงแบบนิวตัน เรขาคณิตของเอกภพ กฎของฮับเบิล พารามิเตอร์เชิงการสังเกตการณ์ อายุของเอกภพ สัดส่วนของพลังงานและสสารในเอกภพ ริงส์คอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง การสังเคราะห์นิวเคลียส การพองตัว ภาวะเอกฐานแรกเริ่ม

The observed universe, Newtonian cosmology, Friedmann equation from Newtonian gravity, geometry of the universe, Hubble's law, observational parameters,



age of the universe, matter and energy contents, cosmic microwave background, nucleosynthesis, inflation, initial singularity

**897591 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2**

**6 หน่วยกิต**

**Thesis I, Type A 2**

ศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น วิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาฟิสิกส์ทฤษฎี กำหนดหัวข้อการวิจัย เขียนข้อเสนอการวิจัยและโครงร่างวิทยานิพนธ์ ศึกษาข้อมูลของประเด็นที่สนใจในการพัฒนาเป็นวิทยานิพนธ์อย่างละเอียด

Literature reviewing, analyzing of research topics in theoretical physics, creating research topic, writing research proposal draft, intensive study in research issues

**897592 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2**

**6 หน่วยกิต**

**Thesis II, Type A 2**

การทำวิจัยเชิงลึก การวิเคราะห์และวิจารณ์ผลการวิจัย การสรุปผลการวิจัย การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ การเสนอวิทยานิพนธ์

In depth study of research problem, analyzing and criticizing of the result, concluding of the research topics, dissertation writing, dissertation defending examination, dissertation submission

**897599 สัมมนา**

**1(0-2-1)**

**Seminar**

การนำเสนอและอภิปรายบทความวิชาการทางฟิสิกส์ทฤษฎีในลักษณะของสัมมนาทางวิชาการ

Seminar presentation and discussion of academic publications in theoretical physics

ความหมายของเลขรหัสวิชา

- ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้
- เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา
- 897 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน
- เลขสามตัวหลัง เป็นกลุ่มเลขประจำวิชา
- เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับชั้นปีที่ศึกษา
- เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึงกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้
- เลข 0 หมายถึง วิธีการเชิงทฤษฎีและคณิตศาสตร์
- เลข 1 หมายถึง อุณหพลศาสตร์
- เลข 2 หมายถึง คลื่น การสั่นสะเทือน และพลศาสตร์ของไหล
- เลข 3 หมายถึง ระบบซับซ้อน
- เลข 4 หมายถึง ฟิสิกส์ทฤษฎีประยุกต์ในระบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ นิเวศวิทยา  
ชีววิทยา และสังคมศาสตร์
- เลข 5 หมายถึง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ
- เลข 6 หมายถึง กลศาสตร์คลาสสิก กลศาสตร์ควอนตัม แม่เหล็กไฟฟ้า  
ทฤษฎีสนาม และทฤษฎีที่พลังงานสูง
- เลข 7 หมายถึง จักรวาลวิทยา และดาราศาสตร์ฟิสิกส์
- เลข 8 หมายถึง ฟิสิกส์ทฤษฎีสาขาอื่น ๆ
- เลข 9 หมายถึง สัมมนา หัวข้อพิเศษ วิทยานิพนธ์
- เลขรหัสตัวสุดท้ายหมายถึงลำดับที่รายวิชาตามเลขรหัสตัวกลาง

### 3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1*	นายบุรินทร์ กำจัดภัย 3-6798-00023-XX-X	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Cosmology	University of Portsmouth	UK.	2546	4.5	7.5
			M.Sc.	Physics	University of Sussex	UK.	2542		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
2	นายคัมภีร์ คำแหวน 3-1198-00096- XX-X	อาจารย์	Dr.rer.Nat.,	Theoretical Physics	University of Heidelberg	Germany	2549	4.5	7.5
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2541		
3	นายธีรภาพ ฉันทวัฒน์ 3-5001-00204- XX-X	อาจารย์	D.Phil.	Astrophysics	University of Oxford	UK.	2554	7	10
			M.Phys. (First Class Hons.)	Physics	University of Manchester	UK.	2549		
4*	นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ 3-3504-00049- XX-X	อาจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2554	7	10
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
5*	นายเสกสรร สุขะเสนา 3-1902-00513- XX-X	อาจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2551	3.5	6.5
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2543		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2540		

หมายเหตุ : \* เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
1	นายบุญรินทร์ กำจัดภัย 3-6798-00023-XX-X	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D.	Cosmology	University of Portsmouth	UK.	2546
			M.Sc.	Physics	University of Sussex	UK.	2542
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัย เชียงใหม่	ไทย	2539
2	นายคัมภีร์ คำแหวน 3-1198-00096- XX-X	อาจารย์	Dr.rer.Nat.,	Theoretical Physics	University of Heidelberg	Germany	2549
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	ไทย	2544
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	ไทย	2541
3	นายธีรภาพ ชันท์วัฒน์ 3-5001-00204- XX-X	อาจารย์	D.Phil.	Astrophysics	University of Oxford	UK.	2554
			M.Phys. (First Class Hons.)	Physics	University of Manchester	UK.	2549
4	นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ 3-3504-00049- XX-X	อาจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	ไทย	2554
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	ไทย	2549
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	ไทย	2546
5	นายเสกสรร สุขะเสนา 3-1902-00513- XX-X	อาจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2551
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2543
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2540
6	Mr. Edouard B. Manoukian	ศาสตราจารย์	Ph.D.	Physics	University of Toronto	Canada	1971
			M.Sc.	Physics	McGill University	Canada	1968
			B.Sc. (Hons.)	Physics and Mathematics	Sir George Williams University	Canada	1967

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
7	Mr. Matthew James Lake	อาจารย์	Ph.D.	Astronomy	Queen Mary University of London	UK.	2010
			Cert. of Advanced Studies	Mathematics	University of Cambridge	UK.	2006
			M.Sci. (First Class Hons.)	Physics	Imperial College	UK.	2004

\* ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา ระบุในภาคผนวก

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ
1	Mr. Shinji Tsujikawa	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Physics) Waseda University, Japan M.S. (Physics) Waseda University, Japan B.Sc. (Mathematics), University of Tokyo, Japan
2	นายชาญเรืองฤทธิ์ จันทน์นอก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ม. (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3	นางสดชื่น วิบูลยเดช	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	D.Sc. (Physics), University of Toronto M.Sc. (Theoretical Physics), University of Essex วท.บ. (ฟิสิกส์) เกียรตินิยมอันดับสอง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4	Mr. Antonio De Felice	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Physics), Syracuse University, USA. Diploma in Piano, Institute Mascagni, Italy. Laurea in Physics, University of Pisa, Italy.
5	นางสาวพริ้ม พลันสังเกต	อาจารย์	Ph.D. (Applied Mathematics and Theoretical Physics), University of Cambridge, UK. Cert. of Advanced Studies (Mathematics), University of Cambridge, UK. B.Sc. (Physics with Theoretical Physics), First Class Hons., University of Manchester, UK.

### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

---- ไม่มี ----

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ข้อกำหนดในการทำวิจัย ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ทฤษฎี และมีการรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด อย่างเคร่งครัด หรือเป็นการทำในหัวข้อเกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ด้านฟิสิกส์

### 5.2 ผลการเรียนรู้

- นิสิตสามารถเป็นแบบอย่างที่ดีในเชิงนักวิชาการ นักวิจัยที่มีคุณธรรม รวมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาจากดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม และจริยธรรมในด้านความซัดแย้ง หรือปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเอง และผู้อื่นได้

- นิสิตมีความเชี่ยวชาญและแตกฉานจนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้านฟิสิกส์ ซึ่งองค์ความรู้นั้นจะเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อไปได้

- มีความเชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์และสถิติ รวมทั้งสามารถดำเนินการศึกษา สามารถแปลผลการนำเสนอด้วยตาราง แผนภูมิ และเลือกใช้สถิติหรือคณิตศาสตร์ชั้นสูงอย่างเหมาะสม

- สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้งานระดับสูง และพัฒนาตนเองและสังคมอย่างต่อเนื่อง

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาต้น ของปีการศึกษาที่ 2 เป็นต้นไป

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

1. นิสิตหาหัวข้อวิจัยที่สนใจ เสนอแต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยมีประธานคณะกรรมการที่ปรึกษา (อาจารย์ที่ปรึกษา) และคณะกรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม) 1-2 ท่าน
2. นิสิตเขียนโครงร่างงานวิจัยภายใต้การแนะนำจากกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
3. นิสิตนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ ผ่านการพิจารณาโดยคณะกรรมการพิจารณาโครงร่าง
4. นิสิตเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
5. นิสิตดำเนินการตามแผนในโครงร่างวิทยานิพนธ์

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

1. นิสิตดำเนินการเสนอขอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
2. จะต้องมีรายงานผลการสอบวิทยานิพนธ์ให้กับบัณฑิตวิทยาลัยทราบ หลังวันสอบภายใน 2 สัปดาห์
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ดังนี้ นิสิตระดับมหาบัณฑิต แยก ก แบบ ก 2 เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และบทความ (Full paper) ที่เป็นส่วนหนึ่งของผลงานในวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ

ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น จำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือตีพิมพ์ในหนังสือสืบเนื่อง (Proceedings) จากการประชุมวิชาการประจำปีของสมาคมฟิสิกส์ไทย หรือสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการของสมาคมฟิสิกส์ไทย

4. งานวิจัยผ่านการประเมินจากคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ (ไม่น้อยกว่า 5 ท่าน)

5. ระหว่างภาคการศึกษานิสิตยังมิได้สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ นิสิตต้องรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ (Progress Report) ทุกภาคการศึกษา

## หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
มีความเลิศด้านการวิจัยในสาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี และได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดหาคณาจารย์ที่มีความรู้ความสามารถและมีผลงานตีพิมพ์ในระดับนานาชาติมาสอน</li> <li>2. จัดสัมมนาวิชาการอย่างต่อเนื่อง โดยให้นิสิตเป็นผู้นำเสนอผลงานของตนเอง เพื่อฝึกฝนทักษะการนำเสนอผลงานวิชาการ หรือเชิญผู้มีความรู้ความสามารถระดับนานาชาติมาร่วมเสวนา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น</li> </ol>

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้

- (1) สามารถประพฤติตนในแบบอย่างของผู้นำที่มีคุณธรรม และจริยธรรม
- (2) สามารถให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น ด้วยความยุติธรรม ชัดเจนและตามค่านิยมอันดีงาม
- (3) ริเริ่มและสนับสนุนในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาด้านคุณธรรม และจริยธรรมที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

##### 2.1.2 กลยุทธ์การสอน

- (1) กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เป็นการปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบการใช้อุปกรณ์ส่วนรวมร่วมกัน โดยเน้นการเข้าเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายตามกาลเทศะ
- (2) มีความซื่อสัตย์โดยไม่ทำการทุจริตในการสอบหรือลอกผลงาน อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเรื่องคุณธรรม และจริยธรรมในระหว่างการสอน รวมทั้งมีกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม
- (3) เน้นให้นิสิตต้องอ้างอิงแหล่งอ้างอิงทุกครั้งที่น่าผลงานหรือข้อมูลของผู้อื่นมาใช้ในการทำรายงาน

##### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผล

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิต โดยอาจดูจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย และบทบาทในการเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการต่าง ๆ
- (2) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- (3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) ประเมินจากพฤติกรรมกรรมการแสดงตนของนิสิตแต่ละคน



## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ของฟิสิกส์ทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง
- (2) มีองค์ความรู้เชิงลึกทางฟิสิกส์ทฤษฎีเพียงพอในการทำวิจัยในระดับสูงต่อไป

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอน

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงด้วยการทดลองค้นคว้า และเป็นแบบอย่างในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาแก่นิสิตในเชิงวิชาการและการปฏิบัติการ

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผล

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ
- (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียนที่ประชุม/สัมมนา
- (5) ประเมินจากการอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียน ในการเสนอแนะวิธีการไขปัญหาจากการทดลองต่าง ๆ

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้

(1) มีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

(2) สามารถแก้ปัญหาทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีได้ โดยนำหลักการต่าง ๆ มาอ้างอิงได้อย่างเหมาะสม

- (3) สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (4) สามารถพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาฟิสิกส์ทฤษฎีได้
- (5) สามารถแนะนำและให้คำปรึกษาเบื้องต้นแก่ผู้อื่นในศาสตร์ฟิสิกส์ได้

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอน

(1) ในการเรียนการสอน ต้องฝึกกระบวนการคิด การวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้ต้องจัดให้เหมาะสมและสอดคล้องกับรายวิชา

(2) จัดการสอนด้วยการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาและสถานการณ์จำลอง เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผล

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอ รายงาน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ การประเมินจากการวิเคราะห์กรณีศึกษา เป็นต้น

## 2.4 ทักษะในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้

- (1) มีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและวิชาชีพ
- (2) สามารถร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างดี
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้งานระดับสูง และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอน

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้นิสิตเรียนรู้แบบร่วมมือ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ตลอดจนมีการสอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจในวัฒนธรรมองค์กรเข้าไปในรายวิชาต่าง ๆ

### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผล

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

## 2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้

- (1) สามารถดำเนินการศึกษา สามารถแปลผล การนำเสนอด้วยตาราง แผนภูมิ และเลือกใช้สถิติหรือคณิตศาสตร์ขั้นสูงอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา
- (2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- (3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบการนำเสนออย่างเหมาะสม

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอน

- (1) วิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงตัวเลข
- (2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (3) กระตุ้นให้เกิดการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผล

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ

(2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย การอภิปราย กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อหน้าชั้นเรียน

(3) ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์จากรายงานที่ได้รับมอบหมาย/วิทยานิพนธ์

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

##### 3.1 คุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถประพฤติตนในแบบอย่างของผู้ที่มีคุณธรรม และจริยธรรม
- (2) สามารถให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม โดยคำนึงถึงความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่น ด้วยความยุติธรรม ชัดเจนและตามค่านิยมอันดีงาม
- (3) ริเริ่มและสนับสนุนในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาด้านคุณธรรม และจริยธรรมที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

##### 3.2 ความรู้

- (1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ของฟิสิกส์ทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง
- (2) มีองค์ความรู้เชิงลึกทางฟิสิกส์ทฤษฎีเพียงพอในการทำวิจัยในระดับสูงต่อไป

##### 3.3 ทักษะทางปัญญา

- (1) มีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้
- (2) สามารถแก้ปัญหาทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีได้ โดยนำหลักการต่าง ๆ มาอ้างอิงได้อย่างเหมาะสม
- (3) สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
- (4) สามารถพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาฟิสิกส์ทฤษฎีได้
- (5) สามารถแนะนำและให้คำปรึกษาเบื้องต้นแก่ผู้อื่นในศาสตร์ฟิสิกส์ได้

##### 3.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและวิชาชีพ
- (2) สามารถร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการเรียนรู้งานระดับสูง และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

##### 3.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถดำเนินการศึกษา สามารถแปลผล การนำเสนอด้วยตาราง แผนภูมิ และเลือกใช้สถิติหรือคณิตศาสตร์ขั้นสูงอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา

(2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม

(3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบการนำเสนออย่างเหมาะสม

.....



รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม			ความรู้		ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ			ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
897571 จักรวาลวิทยาขั้นต้น	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
897565 กลศาสตร์ควอนตัม แบบไม่สัมพัทธภาพ	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
897591-92 วิทยานิพนธ์ 1 - 2 แผน ก แบบ ก 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
897599 สัมมนา	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●

## หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

#### 1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.00
B+	ดีมาก (very good)	3.50
B	ดี (good)	3.00
C+	ดีพอใช้ (fairly good)	2.50
C	พอใช้ (fair)	2.00
D+	อ่อน (poor)	1.50
D	อ่อนมาก (very poor)	1.00
F	ตก (failed)	0.00

#### 1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
S	เป็นที่พอใจ	(satisfactory)
U	ไม่เป็นที่พอใจ	(unsatisfactory)
W	การถอนรายวิชา	(withdrawn)

#### 1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์	(incomplete)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด	(in progress)

ในรายวิชาบังคับ นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนซ้ำอีก

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่รายวิชาที่ไม่เน้น  
หน่วยกิต/วิทยานิพนธ์

## 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

- 2.1 ให้อาจารย์แสดงตัวอย่างการประเมินผลทุกรายวิชาเพื่อการทวนสอบ
- 2.2 จัดตั้งกรรมการทวนสอบ เพื่อสุ่มตรวจสอบการให้คะแนนในรายวิชาหรือรายงานของ  
ผู้เรียน
- 2.3 เปรียบเทียบการให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อในแต่ละรายวิชา ตามเกณฑ์ที่กำหนด  
เพื่อให้ผู้สอนมีมาตรฐานการให้คะแนน โดยเฉพาะรายวิชาที่มีผู้สอนมากกว่า 1 คน
- 2.4 มีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกประเมินมาตรฐานงานวิจัยของนิสิต
- 2.5 สัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับคำถามในข้อสอบจากผู้ใช้บัณฑิต เพื่อปรับมาตรฐาน  
ข้อสอบ

## 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 3.1 มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 3.2 ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3.3 สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 3.4 ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- 3.5 มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
- 3.6 เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- 3.7 บทความ (Full paper) ที่เป็นส่วนหนึ่งของผลงานในวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการ  
ยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review)  
ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น จำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือตีพิมพ์ในหนังสือ  
สืบเนื่อง (Proceedings) จากการประชุมวิชาการประจำปีของสมาคมฟิสิกส์ไทย หรือสมาคม  
วิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการของสมาคมฟิสิกส์ไทย หรือตีพิมพ์ใน  
วารสารวิชาการอื่นๆที่เห็นชอบโดยคณะกรรมการประจำหลักสูตร



## หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 จัดหลักสูตรการอบรมสำหรับอาจารย์ใหม่ ซึ่งอาจจัดขึ้นในระดับมหาวิทยาลัย หรือคณะ
- 1.2 ให้อาจารย์ใหม่สังเกตการณ์การสอนของอาจารย์ผู้มีประสบการณ์
- 1.3 จัดระบบแนะนำ/ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring system) แก่อาจารย์ใหม่
- 1.4 จัดเตรียมคู่มืออาจารย์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานให้อาจารย์ใหม่
- 1.5 จัดปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ เรื่อง บทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ รายละเอียดหลักสูตร และการจัดทำประมวลรายวิชา (Course syllabus)

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

- 2.1.1 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอน กลยุทธ์ในการสอน และการวัดและการประเมินผลในรายวิชา
- 2.1.2 สนับสนุนให้ผู้สอนร่วมสัมมนาเชิงวิชาการในด้านการเรียนการสอน เพื่อแลกเปลี่ยนทัศนะความคิดเห็นกับผู้สอนอื่นหรือผู้ชำนาญการ

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- 2.2.1 สนับสนุนให้ผู้สอนทำงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน/ประเทศ
- 2.2.2 พัฒนาให้ผู้สอนได้ศึกษา/เข้าร่วมอบรม และนำเสนอผลงานวิชาการ/วิจัย
- 2.2.3 ให้ผู้สอนมีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตร ปรับปรุงรายวิชา หรือพัฒนาหลักสูตรใหม่
- 2.2.5 สนับสนุนให้ผู้สอนไปให้บริการทางวิชาการที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน และสังคม เพื่อให้สามารถนำประสบการณ์มาพัฒนาการเรียนการสอน
- 2.2.6 เปิดโอกาสหรือจัดงบประมาณให้ผู้สอนซื้อตำราเรียนใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน รวมทั้งอำนวยความสะดวกในด้านการจัดหาอุปกรณ์ปฏิบัติการใน ห้องปฏิบัติการให้เพียงพอ

## หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

บริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณภาพระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

ระบบและกลไกในการบริหารหลักสูตรมีดังนี้

1.1 วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการประจำหลักสูตร เป็นผู้กำกับดูแลให้มีกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับวิทยาลัยฯ และมหาวิทยาลัย รวมถึงการกำกับตารางเรียน ตารางสอน การประเมินผลการศึกษา และประเมินอาจารย์ผู้สอน ให้เป็นไปตามนโยบายของวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย โดยจัดประชุมอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง นอกจากนี้มีการประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร สัมมนาเสริมความเข้มแข็งของหลักสูตรอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง มีการกำกับติดตามบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และกำกับการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเพื่อผลลัพธ์และนำข้อเสนอแนะไปพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้ เป็นไปตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบและเสนอคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้ เป็นไปตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของการศึกษาระดับปริญญาโทของนิสิตที่รับผิดชอบและเสนอคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.4 เป็นไปตามโครงการบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

### 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

#### 2.1 การบริหารงบประมาณ

วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและรายได้ล่วงหน้า ซึ่งช่วยในการวางแผนงบประมาณเงินรายได้ ในแต่ละปีให้สอดคล้องกับรายได้และค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์การเงินยังนำมาใช้ในการวางแผนการปฏิบัติงานประจำปีการศึกษา โดยเฉพาะในเรื่องการเพิ่มกิจกรรม/โครงการที่จะเพิ่มรายได้ให้กับวิทยาลัย การจัดสรรจำนวนรายวิชา/ชั่วโมงของอาจารย์ให้สอดคล้องกับงบประมาณเงินรายได้ การวางแผน การจัดหา การใช้ และการเพิ่มจำนวนทรัพยากรการเรียนของภาควิชา

#### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่

ห้องเรียน 1 ห้อง พร้อมอุปกรณ์ดังนี้

- 1) คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง
- 2) โต๊ะจำนวน 8 ตัว และเก้าอี้จำนวน 25 ตัว

- 3) เครื่องฉายแผ่นทึบ จำนวน 1 เครื่อง
- 4) โปรเจ็กเตอร์ จำนวน 1 เครื่อง

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 2.3.1 มหาวิทยาลัยฯ จัดสรรงบประมาณประจำปีในการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน ตำรา วารสารทางวิชาการ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 2.3.2 มหาวิทยาลัยฯ ให้ผู้สอนเสนอความต้องการทรัพยากรเพื่อการจัดหา
- 2.3.3 คณาจารย์ร่วมกันประชุมเพื่อวางแผนจัดทำข้อเสนองบประมาณครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การเรียนการสอน

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- 2.4.1 สำนวจความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนเป็นประจำทุกปีจากผู้สอนและผู้เรียน
- 2.4.2 ประเมินความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนการสอนทุกรายวิชา
- 2.4.3 สรุปแหล่งทรัพยากรการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย คณะ และภาควิชาที่ผู้สอน และผู้เรียนสามารถใช้บริการได้

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- 3.1.1 การกำหนดคุณสมบัติ
  - (1) คุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัยนเรศวร
  - (2) คุณสมบัติของผู้สมัคร
    - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก หรือมีตำแหน่งวิชาการด้านฟิสิกส์ทฤษฎี
    - มีผลงานวิจัยระดับนานาชาติด้านฟิสิกส์ทฤษฎี

- 3.1.2 การคัดเลือก โดยการสอบสัมภาษณ์

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

- 3.2.1 จัดประชุมอาจารย์เทอมละ 1 ครั้ง เพื่อติดตามผลการดำเนินงานตามแผนงานประจำปี
- 3.2.2 แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งทำหน้าที่ทบทวนการบริหารหลักสูตรทุกสิ้นภาคการศึกษา และประจำปี เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตร
- 3.2.3 สำนวจความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตร

### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

- 3.3.1 มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมาร่วมสอนในบางรายวิชา และบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง
- 3.3.2 จัดระบบคัดกรองคณาจารย์ที่จะเชิญมาบรรยายในบางเวลา และสอนพิเศษ โดยกำหนดหลักเกณฑ์กว้างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือก เช่น ผลงานทางวิชาการ เป็นผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับในวิชาชีพ เป็นต้น
- 3.3.3 ขออนุมัติการเชิญตามระเบียบของสถาบัน
- 3.3.4 คณาจารย์ที่สอนบางเวลา และสอนพิเศษต้องมีแผนการสอนตามคำอธิบายรายวิชาที่สถาบันจัดทำไว้ประกอบการสอน โดยประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

- 4.1.1 มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรสนับสนุนให้ตรงตามภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบก่อนการรับเข้าทำงาน
- 4.1.2 ต้องผ่านการสอบแข่งขันที่ประกอบด้วย การสอบข้อเขียนและการสอบสัมภาษณ์โดยให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตามตำแหน่ง และทัศนคติต่อการให้บริการอาจารย์และนิสิต
- 4.1.3 สถาบันออกกฎระเบียบในการบริหารทรัพยากรบุคคลสนับสนุนการเรียนการสอนให้ครบวงจร (รับสมัคร คัดเลือก ต่อรอง บรรจุ ปฐมนิเทศ อบรม และพัฒนาบุคลากร ระบบการพิจารณาความดีความชอบ)

### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

- 4.2.1 จัดการฝึกอบรมในด้านการปฏิบัติงานในหน้าที่และการบริหาร
- 4.2.2 จัดระบบการศึกษาดูงานเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำงานในหน่วยงานอื่น
- 4.2.3 สนับสนุนบุคลากรให้ร่วมงานกับอาจารย์ในโครงการบริการทางวิชาการ และโครงการวิจัย
- 4.2.4 สร้างระบบพัฒนาบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่มีความสามารถดีเด่น และคุณวุฒิเหมาะสมให้สามารถทำหน้าที่ผู้สอน
- 4.2.5 ให้ทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนงานวิจัย

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นิสิต

- 5.1.1 ให้อาจารย์ทุกคนทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการและกิจกรรมแก่นิสิต และต้องจัดตารางเวลาให้นิสิตเข้าพบหรือขอคำปรึกษา
- 5.1.2 จัดระบบการสอนเสริม
- 5.1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้รับการแต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัย ทำหน้าที่ให้คำปรึกษานิสิตภายใต้การดูแล

### 5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

การจัดระบบที่เปิดโอกาสให้นิสิตอุทธรณ์ในเรื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับวิชาการ โดยกำหนดเป็นกฎระเบียบและกระบวนการของมหาวิทยาลัยนเรศวรในการพิจารณาคำอุทธรณ์เหล่านั้น

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- 6.1 จัดการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร
- 6.2 ประเมินการความต้องการแรงงานประจำปีจากภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิตและรายงานผลการสำรวจความต้องการแรงงานของหน่วยงานราชการและหน่วยงานภาคธุรกิจที่เกี่ยวข้อง เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ เป็นต้น

7. **ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)**

<b>ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน</b>	<b>ปีที่ 1</b>	<b>ปีที่ 2</b>	<b>ปีที่ 3</b>
7.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X
7.2 มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา(ถ้าประกาศแล้ว)	X	X	X
7.3 มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อย <b>ก่อนการเปิดหลักสูตรให้ครบทุกรายวิชา</b>	X	X	X
7.4 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X
7.5 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน <b>หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</b>	X	X	X
7.6 มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	≥25	≥25	≥25
7.7 มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X
7.8 อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X
7.9 อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาในด้านวิชาการอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง	X	X	X
7.10 จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X
7.11 ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิต ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		X	X
7.12 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X

### เกณฑ์การประเมินเพื่อรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

1. ตัวบ่งชี้ที่ 1-12 เป็นตัวบ่งชี้ที่คณะกรรมการอุดมศึกษากำหนด โดยตัวบ่งชี้ที่ 1 - 5 จะต้องดำเนินการครบถ้วน ตัวบ่งชี้ที่ 6 - 12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในแต่ละปี จึงถือว่าผลการดำเนินงานอยู่ในระดับดี หลักสูตรจะได้รับการรับรองและเผยแพร่ผลการประเมินหลักสูตรต้องอยู่ในระดับดีทุกปี

## หมวดที่ 8

### การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

#### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

##### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- ❖ ผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคนเมื่อสิ้นสุดรายวิชาตามแบบประเมิน online มหาวิทยาลัย

##### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ❖ ผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคนเมื่อสิ้นสุดรายวิชาตามแบบประเมิน online มหาวิทยาลัย

#### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ประเมินจากนิสิตปัจจุบันและบัณฑิตที่จบตามหลักสูตรโดยใช้แบบสอบถามนิสิตในโครงการปัจฉิมนิเทศ การสัมภาษณ์ตัวแทนของนิสิต/บัณฑิต กับตัวแทนคณาจารย์ และการเปิดเว็บไซต์ (Website) เพื่อรับข้อมูลย้อนกลับจากนิสิตและผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือผู้ประเมินภายนอก โดยดูจากผลการประเมินตนเองของผู้สอนและรายงานผลการดำเนินการหลักสูตรและการเยี่ยมชม

2.3 ประเมินจากนายจ้างหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของบัณฑิต การวิพากษ์หลักสูตร และการสำรวจอัตราการว่าจ้างแรงงานและความก้าวหน้าของบัณฑิตที่ก้าวขึ้นไปสู่ตำแหน่งระดับผู้นำในองค์กร

#### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาอย่างน้อย 1 คน

#### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของวิทยาลัยฯ จัดทำรายงานการประเมินผลและเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิอ่านหลักสูตร และให้ข้อเสนอแนะ