

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาฟิสิกส์

ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทยชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์)

ชื่อย่อ วท.ม. (ฟิสิกส์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Master of Science (Physics)

ชื่อย่อ M.Sc. (Physics)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 41 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท ศึกษา 2 ปี

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ พ.ศ. 2549

กำหนดเปิดสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 19/2555 เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ.

ได้พิจารณาแก่นกรองโดยคณะอนุกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษา ในการประชุมครั้งที่ 1/2556 เมื่อวันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2556

ได้รับอนุมัติเห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 2/2556 เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปีการศึกษา 2558

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) นักวิจัยและนักวิชาการด้านฟิสิกส์และสาขาที่เกี่ยวข้อง
- 2) นักวิทยาศาสตร์
- 3) อาจารย์

9. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

10. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

10.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนกลยุทธ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ พ.ศ.2547-2556 ได้กำหนดกลยุทธ์หลักในการพัฒนาไว้ 5 กลยุทธ์ คือ

- (1) พัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ เศรษฐกิจชุมชน และคุณภาพชีวิต
 - เพิ่มขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ภาคการผลิต ยกระดับเศรษฐกิจและชุมชน คุณภาพและบริการสังคม
- (2) พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - ให้ตอบสนองความต้องการของภาคเศรษฐกิจและสังคม
- (3) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสถาบัน
 - เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนวัตกรรม
- (4) สร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - เพื่อให้เกิดและสนับสนุนจากสาธารณชนอย่างต่อเนื่อง
- (5) ปรับระบบการบริหารจัดการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - ให้มีเอกภาพและประสิทธิภาพสูง

นอกจากนี้ได้กำหนดวิสัยทัศน์คือ “ประเทศไทยมีเศรษฐกิจที่เข้มแข็ง เป็นสังคมความรู้ที่แข่งขันได้ในสากล มีความมั่นคงและประชาชนมีชีวิตที่ดี” การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ เพื่อพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน และตอบสนองต่อความต้องการของภาคเศรษฐกิจและสังคม

10.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ทำให้มีเครื่องอุปโภค และบริโภคเกิดขึ้นมากมาย หลายชนิดเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้วิถีชีวิตของคน ซึ่งรวมถึงสภาพทางสังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้อุปการณ์อำนวยความสะดวกทั้งหลายตลอดจนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ ล้วนแล้วแต่มีวิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นรากฐานทั้งสิ้น

11. ผลกระทบจากข้อ 10.1 และ 10.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

11.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรมุ่งเน้นการผลิตบุคลากรที่ตอบสนองต่อความต้องการกำลังคน และความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านฟิสิกส์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยองค์ความรู้ใหม่ และสามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมตามสถานะของประเทศ

11.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มุ่งผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีความรู้ ความชำนาญในการวิจัยและแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระ ตลอดจนมีความสามารถในการสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาฟิสิกส์ได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

12. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

12.1 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยมหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

12.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้มหาวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ไม่มี

12.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตทางฟิสิกส์ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ตลอดจนถึงบุคลากรทางการศึกษาด้านฟิสิกส์ โดยเน้นให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถทางวิชาการในสาขาฟิสิกส์ระดับสูง เพื่อให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยและบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์จรรยาบรรณ ความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาฟิสิกส์ได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเป็นบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

1.2 ความสำคัญ

วิชาฟิสิกส์เป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ เป็นวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับสสารและพลังงาน ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสสารกับพลังงาน รวมทั้งเป็นความรู้พื้นฐานที่นำไปใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิต และเครื่องใช้ต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่มนุษย์

1.3 วัตถุประสงค์

(1) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตสาขาฟิสิกส์ที่มีความรู้ความสามารถครบตามขอบข่ายของสาขา และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) เพื่อผลิตบุคลากรทางด้านฟิสิกส์ในการสนับสนุนนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และด้านการศึกษาของรัฐบาล

(3) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางวิชาการในสาขาฟิสิกส์ระดับสูง เพื่อให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยและบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระและต่อเนื่อง

(4) เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้ โดยใช้เวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคปกติ

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

การเรียนการสอนภาคฤดูร้อน ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ

เรียนวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เวลา 08.30 น. ถึง 16.30 น.

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนตุลาคม – กุมภาพันธ์

ภาคฤดูร้อน เดือนมีนาคม – พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา ต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ข้อ 7 และต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ หรือทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ หรือสาขาที่เทียบเท่า ทั้งในหรือต่างประเทศ จากสถาบันที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง วิทยฐานะ

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

(1) ผู้ที่เข้าศึกษาจะต้องผ่านการสอบข้อเขียนและการสอบสัมภาษณ์

(2) ผู้ที่เข้าศึกษาต้องมีผลการทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS โดยผลการสอบต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสมัคร

(3) เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศรับสมัครบุคคลเข้าศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ/หรือคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาจบจากหลักสูตรที่ไม่เท่าเทียมกัน หรือสาขาที่มีเนื้อหาหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่แตกต่างกัน ทำให้มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องฟิสิกส์ระดับกลางและคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

แนะนำหัวข้อ/เนื้อหาทางฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการศึกษาระดับปริญญาโท

2.5 ระบบการศึกษา

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

2.6 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553 ข้อ 12.15 และข้อ 19

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 41 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย 4

ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 10 ภาคการศึกษาปกติ

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

	แผน ก แบบ ก 2
วิชาบังคับ	20 หน่วยกิต
วิชาเลือก	6 หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	15 หน่วยกิต
รวม	41 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ	พ./PC	หมายถึง วิชาที่เปิดสอนโดยภาควิชาฟิสิกส์
เลขหลักหน่วย 1-9		หมายถึง ลำดับวิชาในกลุ่มวิชาบังคับ หรือกลุ่มวิชาเลือก
เลขหลักสิบ 0-7		หมายถึง หมวดวิชาด้านต่างๆ ดังนี้
	0	หมายถึง หมวดวิชาแกนทางฟิสิกส์
	1	หมายถึง หมวดนิวเคลียร์ฟิสิกส์
	2	หมายถึง หมวดฟิสิกส์ของแข็ง
	3	หมายถึง หมวดฟิสิกส์เชิงการทดลอง
	4	หมายถึง หมวดฟิสิกส์คำนวณและหัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์
	7	หมายถึง วิชาสัมมนา
เลขหลักร้อย	6	หมายถึง วิชาบัณฑิตระดับต้น
	7	หมายถึง วิชาบัณฑิตระดับสูง
	8	หมายถึง วิทยานิพนธ์

3.1.3.1 วิชาบังคับ 20 หน่วยกิต

ฟ.601	กลศาสตร์คลาสสิก	3(3-0-9)
PC601	Classical Mechanics	
ฟ.602	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1	3(3-0-9)
PC602	Classical Electrodynamics I	
ฟ.604	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-9)
PC604	Quantum Mechanics I	
ฟ.606	กลศาสตร์เชิงสถิติ	3(3-0-9)
PC606	Statistical Physics	
ฟ.607	วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ 1	3(3-0-9)
PC607	Mathematical Methods in Physics I	
ฟ.608	วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ 2	3(0-3-9)
PC608	Mathematical Methods in Physics II	
ฟ.771	สัมมนาฟิสิกส์ 1	1(0-3-2)
PC771	Physics Seminar I	
ฟ.772	สัมมนาฟิสิกส์ 2	1(0-3-2)
PC772	Physics Seminar II	

3.1.3.2 วิชาเลือก 6 หน่วยกิต

แบ่งออกเป็น 5 หมวดวิชา นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ ที่ภาควิชาเปิดสอนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากวิชาในหมวดวิชาเลือกต่างๆ ดังนี้

หมวดวิชาแกนทางฟิสิกส์

ฟ.603	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 2	3(3-0-9)
PC603	Classical Electrodynamics II	
ฟ.605	กลศาสตร์ควอนตัม 2	3(3-0-9)
PC605	Quantum Mechanics II	
ฟ.609	ฟิสิกส์ของเคออส	3(3-0-9)
PC609	Chaos Physics	

หมวดวิชานิวเคลียร์ฟิสิกส์

ฟ.611	พลาสมาฟิสิกส์	3(3-0-9)
PC611	Plasma Physics	
ฟ.711	การวัดและประยุกต์ใช้รังสี	3(3-0-9)
PC711	Radiation Measurement and Application	

หมวดวิชาฟิสิกส์ของแข็ง

ฟ.621	ฟิล์มบางและการประยุกต์	3(2-3-7)
PC621	Thin Film and Applications	

ฟ.721	ฟิสิกส์ของแข็ง 1	3(3-0-9)
PC721	Solid State Physics I	
ฟ.722	ฟิสิกส์ของแข็ง 2	3(3-0-9)
PC722	Solid State Physics II	

หมวดวิชาฟิสิกส์เชิงการทดลอง

ฟ.631	ฟิสิกส์เชิงการทดลอง	3(2-3-7)
PC631	Experimental Physics	
ฟ.632	เทคนิคทางไมโครเวฟ	3(2-3-7)
PC632	Microwave Techniques	

หมวดวิชาฟิสิกส์คำนวณและหัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์

ฟ.641	ฟิสิกส์คำนวณ	3(3-0-9)
PC641	Computational Physics	
ฟ.741	หัวข้อฟิสิกส์ที่เลือกสรรแล้ว	3(3-0-9)
PC741	Selected Topics in Physics	

3.1.3.3 วิทยานิพนธ์

ฟ.800	วิทยานิพนธ์	15 หน่วยกิต
PC800	Thesis	

3.1.4 แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 9 หน่วยกิต

ฟ.601	กลศาสตร์คลาสสิก	3 หน่วยกิต
ฟ.604	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3 หน่วยกิต
ฟ.607	วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 9 หน่วยกิต

ฟ.602	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1	3 หน่วยกิต
ฟ.606	กลศาสตร์เชิงสถิติ	3 หน่วยกิต
ฟ.608	วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ 2	3 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	11 หน่วยกิต	
ฟ.xxx วิชาเลือก		3 หน่วยกิต
ฟ.xxx วิชาเลือก		3 หน่วยกิต
ฟ.771 สัมมนาฟิสิกส์ 1		1 หน่วยกิต
ฟ.800 วิทยานิพนธ์		4 หน่วยกิต
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	12 หน่วยกิต	
ฟ.772 สัมมนาฟิสิกส์ 2		1 หน่วยกิต
ฟ.800 วิทยานิพนธ์		11 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย

3.1.5.1 วิชาบังคับ

ฟ.601 กลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-9)

PC601 Classical Mechanics

กลศาสตร์นิวตัน สมการการเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การสั่นด้วยอัมพลิจูดเล็กน้อย หลักการแปรผัน และสมการการเคลื่อนที่ของลากรอง สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตัน ทฤษฎีแฮมิลตัน-จาโคบี

ฟ.602 ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1 3(3-0-9)

PC602 Classical Electrodynamics I

ไฟฟ้าสถิต ปัญหาค่าขอบทางไฟฟ้าสถิต มัลติโพล ไฟฟ้าสถิตของตัวกลางมหภาค ไดอิเล็กตริก แม่เหล็กสถิต สนามที่แปรเปลี่ยนตามเวลา สมการแมกซ์เวลล์ กฎการอนุรักษ์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าระนาบ

ฟ.604 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3(3-0-9)

PC604 Quantum Mechanics I

แนวคิดพื้นฐาน พลศาสตร์เชิงควอนตัม โมเมนตัมเชิงมุม สมมาตรในกลศาสตร์ควอนตัม วิธีการประมาณ อนุภาคที่เหมือนกัน ทฤษฎีการกระเจิง

ฟ.606 กลศาสตร์เชิงสถิติ 3(3-0-9)

PC606 Statistical Mechanics

คาร์โนทคิดและการประยุกต์ ความสัมพันธ์ของแมกซ์เวลล์ กลศาสตร์สถิติแบบคลาสสิกและแบบควอนตัม การกระจายของจำนวนอนุภาค เมตริกความหนาแน่น การกระจายแบบโบลต์ซมันน์ เฟอร์มิ-ดิแรค และโบส-ไอน์สไตน์ การประมาณฟังก์ชันพาร์ทิชันสำหรับอนุภาคที่มีอันตรกิริยาซึ่งกันและกัน การผันแปร แบบจำลองไอซิงสำหรับระบบแม่เหล็ก

ฟ.607 วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ 1 3(3-0-9)

PC607 Mathematical Methods in Physics I

การวิเคราะห์เวกเตอร์และเทนเซอร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการไม่เอกพันธ์ และฟังก์ชันพิเศษ

ฟ.608 วิธีการทางคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ 2 3(3-0-9)

PC608 Mathematical Methods in Physics II

ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน แคลคูลัสของเรขาคณิต ทฤษฎีกลุ่ม การแปลงอินทิกรัล และแคลคูลัสของการแปรผัน

ฟ.771 สัมมนาฟิสิกส์ 1 1(0-3-2)

PC771 Physics Seminar I

สัมมนาในหัวข้อทางฟิสิกส์ในปัจจุบัน หรือผลงานวิจัยทางฟิสิกส์ (วัดผลด้วยระดับ S หรือ U)

ฟ.772 สัมมนาฟิสิกส์ 2 1(0-3-2)

PC772 Physics Seminar II

สัมมนาในหัวข้อทางฟิสิกส์ในปัจจุบัน หรือผลงานวิจัยทางฟิสิกส์ (วัดผลด้วยระดับ S หรือ U)

3.1.5.2 วิชาเลือก

(1) หมวดวิชาแกนทางฟิสิกส์

ฟ.603 ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 2 3(3-0-9)

PC603 Classical Electrodynamics II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.602 ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1

การเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง ระบบแรงแม่เหล็ก การกระเจิง ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ พลศาสตร์ของอนุภาค สัมพัทธภาพและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่รังสีของประจุเคลื่อนที่ เบรินสตราลูง

ฟ.605 กลศาสตร์ควอนตัม 2 3(3-0-9)

PC605 Quantum Mechanics II

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.604 กลศาสตร์ควอนตัม 1

ระบบหลายอนุภาค ทฤษฎีอิเล็กตรอนของเพาลี ทฤษฎีควอนตัมของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า สมการดิแรค ทฤษฎีอิเล็กตรอนเชิงสัมพัทธภาพ อันตรกิริยาเชิงแม่เหล็กไฟฟ้า

ฟ.609 ฟิสิกส์ของเคออส 3(3-0-9)

PC609 Chaos Physics

ฟิสิกส์แบบไม่เชิงเส้นเบื้องต้น แผนผังพัฒนาการของระบบในหนึ่งมิติ ตัวดึงดูดแบบประหลาด ไบเฟอร์เคชัน แฟร็กทัล และมิติของแฟร็กทัล อนุกรมของเวลาและความสัมพันธ์

(2) หมวดวิชานิวเคลียร์ฟิสิกส์

ฟ.611 พลาสมาฟิสิกส์ 3(3-0-9)

PC611 Plasma Physics

ลักษณะเฉพาะของพลาสมา ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของพลาสมา ความถี่ของพลาสมา การกักขังแบบเดอบายล์ การชนและการเคลื่อนที่ของอนุภาคมีประจุในพลาสมา ทฤษฎีคลื่นของพลาสมา คลื่นในพลาสมา

ฟ.711 การวัดและประยุกต์ใช้รังสี 3(3-0-9)
PC711 Radiation Measurement and Application
แหล่งกำเนิดรังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร สถิติการนับและการคาดคะเนค่าคลาดเคลื่อน สมบัติทั่วไปของหัววัดรังสี
หัววัดรังสีชนิดต่างๆ และการประยุกต์ใช้รังสี

(3) หมวดวิชาฟิสิกส์ของแข็ง

ฟ.621 ฟิล์มบางและการประยุกต์ 3(2-3-7)
PC621 Thin Film and Applications
เทคนิคการเตรียมฟิล์มบาง เทคโนโลยีสุญญากาศสำหรับการเคลือบฟิล์มบาง โครงสร้างฟิล์ม การตรวจสอบคุณลักษณะ
ของฟิล์ม สมบัติพื้นฐานของฟิล์มบาง และการประยุกต์ใช้ฟิล์มบาง

ฟ.721 ฟิสิกส์ของแข็ง 1 3(3-0-9)
PC721 Solid State Physics I
วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.604 กลศาสตร์ควอนตัม 1
โครงสร้างเชิงคาบ คลื่นแลตทิซ สถานะของอิเล็กตรอน สมบัติเชิงสถิติของของแข็ง อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอนกับ
อิเล็กตรอน พลศาสตร์ของอิเล็กตรอน สมบัติเชิงการขนส่ง

ฟ.722 ฟิสิกส์ของแข็ง 2 3(3-0-9)
PC722 Solid State Physics II
วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.721 ฟิสิกส์ของแข็ง 1
การกระเจิงอนุภาคโดยผลึก สมบัติทางแสงของโลหะ สารกึ่งตัวนำและฉนวน การขนส่งในสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และที่ถูกรบกวน
การขนส่งในสารกึ่งตัวนำแบบไม่เนื้อเดียวกัน ผลของสนามแม่เหล็กและ ความเป็นแม่เหล็ก สภาพนำยิ่งยวด

(4) หมวดวิชาฟิสิกส์เชิงการทดลอง

ฟ.631 ฟิสิกส์เชิงการทดลอง 3(2-3-7)
PC631 Experimental Physics
วิชาปฏิบัติการที่มุ่งเน้นทางศิลปะและศาสตร์ของการทดลอง นักศึกษาแต่ละคนจะต้องออกแบบการทดลองวัดปริมาณทาง
ฟิสิกส์ที่ทราบแน่นอน และสร้างเครื่องมือที่จำเป็น พร้อมเขียนรายงานแล้วนำเสนอวิธีการ ผลการทดลอง และสรุปผล

ฟ.632 เทคนิคไมโครเวฟ 3(2-3-7)
PC632 Microwave Techniques
ทฤษฎีสายส่ง อุปกรณ์ไมโครเวฟ เทคนิคท่อนำคลื่นแบบสล็อต การวัดสมบัติต่างๆ ทางไมโครเวฟ การวัดสมบัติไดอิเล็ก
ของสารด้วยเทคนิคไมโครเวฟ

(5) หมวดวิชาฟิสิกส์คำนวณและหัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์

- ฟ.641 ฟิสิกส์คำนวณ 3(3-0-9)
PC641 Computational Physics
วิธีการทางตัวเลขเบื้องต้น การอินทิเกรต Deterministic randomness การประยุกต์มอนติคาร์โล การหาอนุพันธ์ สมการอนุพันธ์ วิธีการทางตัวเลขสำหรับเมทริกซ์ การวิเคราะห์สเปกตรัม ตัวอย่างและโครงงานการประยุกต์ในทางวิทยาศาสตร์
- ฟ.741 หัวข้อฟิสิกส์ที่เลือกสรรแล้ว 3(3-0-9)
PC741 Selected Topics in Physics
ศึกษาหัวข้อเลือกสรรทางฟิสิกส์ที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน
วิทยานิพนธ์
ฟ.800 วิทยานิพนธ์ 15 หน่วยกิต
PC800 Thesis
งานวิจัยภายใต้การดูแล และให้คำปรึกษาของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์การดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชาฟิสิกส์ การเขียน และนำเสนอวิทยานิพนธ์ การมีจริยธรรมในการทำวิจัย และจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ
- 3.1.6 คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ
- PC601 Classical Mechanics 3(3-0-9)
Newtonian mechanics, equation of motion of rigid body, small amplitude oscillation, variation principle and Lagrange's equation of motion, Hamilton's equation of motion, Hamilton - Jacobi theory.
- PC602 Classical Electrodynamics I 3(3-0-9)
Electrostatics, boundary value problems in electrostatics, multipoles, Electrostatics of macroscopic media, dielectrics, magnetostatics, time - varying fields, Maxwell's equations, conservation laws, plane electromagnetic waves.
- PC604 Quantum Mechanics I 3(3-0-9)
Basic concept, quantum dynamics, angular momentum, symmetry in quantum mechanics, approximation method, identical particle, theory of scattering.
- PC606 Statistical Mechanics 3(3-0-9)
Microcanonical ensemble, canonical ensemble, grand canonical ensemble, quantum statistical mechanics, classical cluster expansion, quantum cluster expansion, fermion system, boson system, critical phenomena, mean-field approach, renormalization-group approach
- PC607 Mathematical Methods in Physics I 3(3-0-9)
Vector analysis and tensor, partial differential equations, non-homogeneous equations and special functions.

- PC608 Mathematical Methods in Physics II** 3(3-0-9)
 Function of complex variable, calculus of residues, groups theory, integrals transformation and calculus of variation.
- PC771 Physics Seminar I** 1(0-3-2)
 Discussion of current literature or of original research in physics. Participation by students, faculty, and guests. S/U grading.
- PC772 Physics Seminar II** 1(0-3-2)
 Discussion of current literature or of original research in physics. Participation by students, faculty, and guests. S/U grading.
- PC603 Classical Electrodynamics 2** 3(3-0-9)
 Pre-requisite: have earned credits of PC 602 Classical Electrodynamics I
 Motion of electromagnetics wave in medium, system of radiation, scattering, special relativity, dynamics of particles, relativistic and electromagnetics field, radiation of moving particles, bremsstrahlung.
- PC605 Quantum Mechanics II** 3(3-0-9)
 Pre-requisite: have earned credits of PC 604 Quantum Mechanics I
 Many particles system, Pauli theory of electron, identical particle, quantum theory of electromagnetic fields, Dirac equation, relativistic theory of electron, electromagnetic interactions.
- PC609 Chaos Physics** 3(3-0-9)
 Introduction to non-linear physics, one dimension logistic map, strange attractor, bifurcation, fractals and fractal dimension, time-series and correlation.
- PC611 Plasma Physics** 3(3-0-9)
 Plasma characteristic of, plasma parameters, plasma frequencies, Debye shielding, motion of charged particle in plasma, collisions in plasma, kinetic theory of plasma, waves in plasma .
- PC711 Radiation Measurement and Application** 3(3-0-9)
 Radiation source, interaction of radiation with matter, counting statistics and the error prediction, general properties of radiation detector, type of radiation detectors and applications of radiation.

- PC621 Thin Film and Applications** 3 (2-3-7)
 Preparation techniques of thin films, vacuum technology for thin film depositions, film structures, films characterization, fundamental properties and applications of thin films.
- PC721 Solid State Physics I** 3(3-0-9)
Pre-requisite: have earned credits of PC 604 Quantum Mechanics I
 Periodic structure, lattice wave, state of electrons, statistical properties of solid, electron-electron interaction, electron dynamics, transport properties.
- PC722 Solid State Physics II** 3(3-0-9)
Pre-requisite: have earned credits of PC 721 Solid state Physics I
 Particle scattering by crystals, optical properties of the metal, semiconductors and insulators, transport in the intrinsic and the doped semiconductor, transport in non-homogeneous semiconductor. effect of the magnetic field and magnetism, superconductivity.
- PC631 Experimental Physics** 3 (2-3-7)
 Laboratory course focusing on the art and science of experimentation. Each student will design experiments to measure well-defined physical quantities, and build the necessary apparatus. A research paper presenting the method, results, and conclusions, together with an oral presentation, will be required for each experiment.
- PC632 Microwave Techniques** 3(2-3-7)
 Theory of transmission line, microwave equipment, slotted line technique, microwave properties measurement, dielectric measurement of materials at microwave frequency.
- PC641 Computational Physics** 3(3-0-9)
 Introduction of numerical method, integration, deterministic randomness, application of monticarlo, differentiation, differential equation, numerical method for metrics, spectrum analysis, example and application to scientific project.
- PC741 Selected Topics in Physics** 3(3-0-9)
 Selected in contemporary physics of current topics
- PC800 Thesis** 15 Credits
 Research under the supervision of the thesis committee, research studies to come up with new approach in physics, writing and presentation of thesis, ethics in research and publication.

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา (ถ้ามี)

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

4.2 ช่วงเวลา

ไม่มี

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัยภายใต้การดูแล และให้คำปรึกษาของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ในสาขาวิชาฟิสิกส์ การเขียน และนำเสนอวิทยานิพนธ์ การมีจริยธรรมในการทำวิจัย และจริยธรรมในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

5.2 มาตรฐานการเรียนรู้

1) นักศึกษาต้องมีความรู้ความสามารถและความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลัก และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อต่อยอดและขยายองค์ความรู้ได้

2) นักศึกษามีความสามารถในการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

3) นักศึกษาสามารถผลิตบทความวิจัยเพื่อเผยแพร่ผลงานได้

4) มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในการทำงาน

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ จำนวน 15 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 การจดทะเบียนวิทยานิพนธ์

1) นักศึกษาจะจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ต่อเมื่อศึกษารายวิชาบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษาปกติ และต้องสอบผ่านรายวิชาบังคับและมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ยกเว้นวิชาสัมมนา โดยได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

2) นักศึกษาสามารถเขียนวิทยานิพนธ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

3) หลังจากจดทะเบียนวิทยานิพนธ์แล้ว นักศึกษาต้องเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อประธานโครงการหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ เพื่อให้คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการวิทยานิพนธ์ รวมไม่น้อยกว่า 3 ท่าน ซึ่งจะให้คำแนะนำให้นักศึกษารวมทั้งสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ และสอบวิทยานิพนธ์

4) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

5.5.2 การสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์

1) นักศึกษาจะต้องเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ตามเกณฑ์และขั้นตอนที่กำหนดไว้ในระเบียบมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยวิทยานิพนธ์ พ.ศ.2535

2) นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาที่ต้องการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์

3) นักศึกษาต้องจัดทำข้อเสนอและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ยื่นต่อคณะที่สังกัดโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งคณบดีแต่งตั้ง

4) เมื่อนักศึกษายื่นคำร้องขอสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว ให้คณบดีแต่งตั้งคณะกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 3 คน ซึ่งจะต้องประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย เพื่อร่วมกันพิจารณากลับกรองข้อเสนอและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

5) นักศึกษาจะต้องได้รับอนุมัติข้อเสนอและเค้าโครงวิทยานิพนธ์เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 การสอบภาษาอังกฤษ

นักศึกษาต้องสอบภาษาอังกฤษให้ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในเกณฑ์การสอบภาษาต่างประเทศตามหลักสูตรชั้นปริญญาโทบัณฑิต ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2553 ก่อนสอบวิทยานิพนธ์

5.6.2 การสอบวิทยานิพนธ์

1) อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

2) นักศึกษาจะสอบวิทยานิพนธ์ได้เมื่อสอบภาษาอังกฤษผ่านแล้ว

3) การสอบวิทยานิพนธ์ ให้เป็นไปตามระเบียบและข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการสอบวิทยานิพนธ์ที่จะได้ผลระดับ S ต้องได้มติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลการศึกษา

1.1 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 9 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งวิชา ดังต่อไปนี้

ระดับ	A	A-	B+	B	B-	C+	C	D	F
ค่าระดับ	4.00	3.67	3.33	3.00	2.67	2.33	2.00	1.00	0

1.2 การนับหน่วยกิตที่ได้จะนับรวมเฉพาะหน่วยกิตลักษณะวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า C เท่านั้น รายวิชาที่นักศึกษาได้ค่าระดับต่ำกว่า C ไม่ว่าจะป็นรายวิชาบังคับหรือรายวิชาเลือก ให้นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสำหรับภาคการศึกษานั้นและค่าระดับเฉลี่ยสะสมทุกครั้งไป

1.3 นักศึกษาที่ได้ระดับ U หรือระดับต่ำกว่า C ในรายวิชาใดที่เป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตร จะลงทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นได้อีกเพียง 1 ครั้ง และครั้งหลังนี้จะต้องได้ค่าระดับ S หรือระดับไม่ต่ำกว่า C มิฉะนั้นจะถูกลอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา

รายวิชาที่ได้ค่าระดับตามความในวรรคแรกนั้น หากเป็นรายวิชาเลือก นักศึกษาอาจจะลงทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นอีก หรืออาจจะลงทะเบียนศึกษารายวิชาเลือกอื่นแทนก็ได้

นักศึกษาที่ได้ค่าระดับไม่ต่ำกว่า C ในรายวิชาใด ไม่มีสิทธิจดทะเบียนศึกษาซ้ำในรายวิชานั้นอีก เว้นแต่หลักสูตรจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

1.4 การวัดผลวิทยานิพนธ์ แบ่งเป็น 2 ระดับคือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้) หน่วยกิตที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

1.5 การสอบภาษาอังกฤษแบ่งเป็น 2 ระดับคือ ระดับ P (ผ่าน) และระดับ N (ไม่ผ่าน) และไม่นับหน่วยกิต

1.6 การวัดผลวิชา ฟ.771 สัมมนาฟิสิกส์ 1 และ ฟ.772 สัมมนาฟิสิกส์ 2 แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้) หน่วยกิตที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย

1.7 เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2553

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- 1) การทวนสอบในระดับรายวิชาโดยนักศึกษาระเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- 2) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน
- 3) มีการสอบวิทยานิพนธ์ก่อนสำเร็จการศึกษา

2.2 การสอบทวนมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

1) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบการทำงานอาชีพ

2) ประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม

3) ประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

4) ประเมินจากสถานศึกษาอื่นในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิต

จะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ

5) ประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในด้านความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสในเสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 41 หน่วยกิต

3.2 ได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.3 ได้ระดับ P (ผ่าน) ในการสอบภาษาอังกฤษ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.4 ได้ระดับ S (ใช้ได้) ในการสอบวิทยานิพนธ์ โดยการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย โดยกรรมการที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแต่งตั้ง และนำวิทยานิพนธ์และเย็บเล่มเรียบร้อยแล้วมามอบให้มหาวิทยาลัยตามระเบียบ

3.5 ได้ระดับ S (ใช้ได้) วิชา ฟ.771 สัมมนาฟิสิกส์ 1 และ ฟ.772 สัมมนาฟิสิกส์ 2

3.6 ผลงานวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการที่มีการกลั่นกรอง หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีการกลั่นกรอง และมีรายงานการประชุม (Proceedings)

3.7 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด