



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1
ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
ภาษาอังกฤษ Master of Science Program in Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์)
ชื่อย่อ (ไทย) วท.ม. (ฟิสิกส์)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) Master of Science (Physics)
ชื่อย่อ (อังกฤษ) M.S. (Physics)

3. วิชาเอกของหลักสูตร

ฟิสิกส์

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท (หลักสูตร 2 ปี)

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยหรือนักศึกษาต่างชาติที่มีความสามารถในการใช้ภาษาไทย

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

6.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ พ.ศ. 2555 รหัสหลักสูตร 25551471105573

6.2 คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการประชุมครั้งที่ 5/2559 วันที่ 1 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ให้ความเห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรของสภาวิชาการ

6.3 คณะอนุกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรของสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 1/2560 วันที่ 13 เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ให้ความเห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภาวิชาการ

6.4 สภาวิชาการในการประชุมครั้งที่ 1/2560 วันที่ 20 เดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ให้ความเห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อคณะอนุกรรมการกลั่นกรองงานวิชาการ

6.5 คณะอนุกรรมการกลั่นกรองงานวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 1/2560 วันที่ 1 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 ให้ความเห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัย

6.6 สภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ 3/2560 วันที่ 4 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ได้อนุมัติหลักสูตรให้เปิดสอนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานคุณวุฒิภายในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

หลังสำเร็จการศึกษา สามารถประกอบอาชีพต่าง ๆ ได้ดังนี้

8.1 นักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการ อาจารย์ ในหน่วยงานภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ (เช่น สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ เป็นต้น) และสถาบันการศึกษาเอกชน

8.2 นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในหน่วยงานภาคอุตสาหกรรม เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อัญมณี รังสีวิทยา เป็นต้น

8.3 ประกอบอาชีพอิสระ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิการศึกษาและปีที่สำเร็จการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ – นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
1	รองศาสตราจารย์ ดร.จักรพงษ์ แก้วขาว 3-1020-0020X-XX-X	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2551
			วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2547
			วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศิลปากร	2543
2	อาจารย์ ดร.กิริติ เกิดศิริ 3-7799-0004X-XX-X	อาจารย์	ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2554
			วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศิลปากร	2549
			วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศิลปากร	2545
3	อาจารย์ ดร.ณัฐกฤตา จันทิมา 3-3305-0122X-XX-X	อาจารย์	ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2554
			วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2551
			วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	2548

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ประเทศไทยจะยังคงประสบภาวะแวดล้อมและบริบทของการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ อาทิ กระแสการเปิดเศรษฐกิจเสรี ความท้าทายของเทคโนโลยีใหม่ ๆ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง ประกอบกับสถานการณ์ด้านต่าง ๆ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศในปัจจุบันที่ยังคงประสบปัญหาในหลายด้าน เช่น

ปัญหาผลิตภาพการผลิตความสามารถในการแข่งขัน คุณภาพการศึกษา ความเหลื่อมล้ำทางสังคม เป็นต้น ทำให้การพัฒนาในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 จึงจำเป็นต้องยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญ ดังนี้ (1) การน้อมนำและประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (2) คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม (3) การสนับสนุนและส่งเสริมแนวคิดการปฏิรูปประเทศ และ (4) การพัฒนาสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข

สถานการณ์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศได้รับการยกระดับดีขึ้นจากการฉีกกำลังของหน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม และเชื่อมโยงให้เกิดความมั่นใจของภาคธุรกิจเอกชน แต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูง โดยในปี 2559 อันดับความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์อยู่ที่ 47 และด้านเทคโนโลยีที่ 42 จาก 61 ประเทศที่จัดอันดับโดย IMD ลดลงเมื่อเทียบกับอันดับที่ 40 และเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับอันดับที่ 48 ตามลำดับในปี 2553 และตลอดช่วงระยะเวลา 14 ปีที่ผ่านมา (2543-2556) ค่าเฉลี่ยการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP ยังคงอยู่ในระดับร้อยละ 0.27 ต่อ GDP โดยในปี 2556 ประเทศไทยมีการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.48 ต่อ GDP โดยเป็นการลงทุนวิจัยและพัฒนาจากภาครัฐประมาณร้อยละ 53 และจากภาคเอกชนประมาณร้อยละ 47 ขณะที่ประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย มีค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาอยู่ที่ร้อยละ 4.03, 3.35, 2.79, และ 2.27 ต่อ GDP ในปี 2555 ตามลำดับ

ขณะเดียวกันบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า โดยในปี 2556 บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา มีจำนวน 11 คนต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศพัฒนาแล้ว ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ระดับ 20-30 คนต่อประชากร 10,000 คน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 12 การส่งเสริมด้านการวิจัยและพัฒนา โดยพัฒนาสถานะแวดล้อมของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ทั้งด้านการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา ด้านบุคลากรวิจัย ด้านโครงสร้างพื้นฐาน และด้านการบริหารจัดการ รวมทั้งสนับสนุนและผลักดันให้ผู้ประกอบการมีบทบาทหลักด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ตลอดจนผลักดันงานวิจัยและพัฒนาให้ใช้ประโยชน์อย่างแท้จริงทั้งเชิงพาณิชย์และสาธารณะโดยให้ความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ซึ่งการผลิตบัณฑิต เข้าสู่ตลาดแรงงาน นอกจากมีความรู้ความสามารถทางวิชาการแล้ว ควรจะต้องมีคุณธรรมจริยธรรมและสามารถช่วยชี้นำสังคมให้จรรโลงรักษาค่านิยมวัฒนธรรมที่ดีงามของสังคมไทย

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก ทำให้มีความจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกให้มีศักยภาพ และสามารถปรับเปลี่ยนตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ การผลิตบุคลากรวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ จึงต้องมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที มีความรู้ ประสบการณ์และ

ศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมไปถึงความเข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีต่อสังคมและต้องปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรมจริยธรรม

(1) พัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อความต้องการของประเทศด้านกำลังคนในภาคอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกและให้ความสำคัญในเรื่องทักษะการปฏิบัติงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมหรือชุมชน

(2) มีการกำหนดตัวชี้วัดด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท เพื่อให้เทียบได้กับมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในระบบการค้าเสรี รวมทั้งจัดให้มีการประเมินคุณภาพในการจัดการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีกรรมการประกันคุณภาพทำหน้าที่กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน

(3) มีการเพิ่มหรือปรับรายวิชาให้เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิการศึกษาแห่งชาติและทันต่อการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อสภาวะการที่เปลี่ยนไปทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ครั้งนี้สาขาวิชานี้เน้นการปรับปรุงในประเด็นหลัก เพิ่มเติมจากหลักสูตรเดิมคือ

- (1) ปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตรให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบัน
- (2) เปิดรายวิชาเลือกให้หลากหลายมากขึ้น เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน
- (3) กำหนดให้รายวิชาสัมมนาเป็นวิชาบังคับทุกภาคการศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมในการทำวิทยานิพนธ์

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 มาตรา 7 ได้กำหนดว่า “ให้มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ที่เสริมสร้างพลังปัญญาของแผ่นดิน ฟื้นฟูพลังการเรียนรู้ เชิดชูภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อความเจริญก้าวหน้าอย่างมั่นคง และยั่งยืนของปวงชน มีส่วนร่วมในการจัดการบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน โดยมีวัตถุประสงค์ให้การศึกษา ส่งเสริมวิทยาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอน วิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ปรับปรุงต่อยอดและพัฒนาเทคโนโลยี ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ผลิตครู และส่งเสริมวิทยฐานะครู” มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมในฐานะ ที่เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น จึงให้ความสำคัญกับท้องถิ่น ในการสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ต่าง ๆ ซึ่งหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเอง ผู้อื่นและสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารความหมายได้ดี มีคุณธรรม ตระหนักในคุณค่าของศิลปะและวัฒนธรรมทั้งของไทยและของประชาคมนานาชาติ สามารถนำความรู้ไปดำเนินชีวิตและดำรงตนอยู่ในสังคมได้เป็นอย่างดี

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/สาขาวิชาอื่นของมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/สาขาวิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/สาขาวิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดำเนินการจัดผู้สอนแต่ละรายวิชา โดยต้องมีการวางแผนร่วมกันของอาจารย์ประจำหลักสูตรในการกำหนดเนื้อหาและกลยุทธ์การสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล ทั้งนี้เพื่อให้นักศึกษาได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร

หมวดที่ 2

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งผลิตมหาบัณฑิตในสาขาวิชาฟิสิกส์ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิทยาการและทักษะด้านการวิจัยในระดับสูง

1.2 ความสำคัญ

วิชาฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญแขนงหนึ่ง ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงปริมาณทางกายภาพต่าง ๆ ในธรรมชาติ ด้วยตรรกะทางเหตุและผล เพื่อทำความเข้าใจ อธิบาย และทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ระบบอนุภาคมูลฐานที่มีขนาดเล็กมาก จนกระทั่งถึงระบบขนาดใหญ่ เช่น เอกภพ นอกจากนี้วิชาฟิสิกส์ยังเป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่น เช่น เคมี ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์ และกลุ่มสาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งยังเป็นวิชาที่นำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมได้ จนทำให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมต่าง ๆ การศึกษาค้นคว้า และวิจัยทางฟิสิกส์ จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศให้สามารถพึ่งพาตนเองได้

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางฟิสิกส์ในระดับสูง มีทักษะด้านการวิจัย สามารถบูรณาการและประยุกต์องค์ความรู้ทางฟิสิกส์ในการพัฒนาประเทศ

1.3.2 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพด้านฟิสิกส์

1.3.3 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีทักษะทางปัญญา การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและสร้างสรรค์งานวิจัยทางฟิสิกส์

1.3.4 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ภาษา การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

1.3.5 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม ทั้งในด้านการเรียนและงานวิจัยทางฟิสิกส์

1.3.6 เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีภาวะผู้นำ มนุษยสัมพันธ์และความรับผิดชอบ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. การพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย มีมาตรฐานและการจัดการเรียน การสอน	1.1 จัดทำหลักสูตรโดย คณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความสามารถ 1.2 การวิพากษ์หลักสูตรโดย ผู้เชี่ยวชาญภายนอกในการ ปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี 1.3 ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษ ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชา การสัมมนาและ วิทยานิพนธ์ทางสาขาวิชาฟิสิกส์ หรือที่เกี่ยวข้อง	1.1 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ ปรับปรุงหลักสูตร 1.2 เอกสารปรับปรุงหลักสูตร และรายงานการประเมินหลักสูตร 1.3 นักศึกษาทุกคนนำเสนอ สัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ 1.4 นักศึกษาเข้าร่วมนำเสนอ ผลงานเป็นภาษาอังกฤษในการ ประชุมทางวิชาการ
2. การพัฒนานักศึกษาให้มีความ เป็นเลิศทางวิชาการ	2.1 การสร้างเครือข่ายความ ร่วมมือทั้งในด้านงานวิจัยและ วิชาการกับมหาวิทยาลัยทั้งใน และต่างประเทศ 2.2 พัฒนานักศึกษาทั้งด้าน วิชาการและการปฏิบัติการ โดย การส่งเสริมให้เข้าร่วมประชุม สัมมนาวิชาการ รวมทั้งการ จัดการอบรมพัฒนาวิทยาการ ใหม่ ๆ เสริมหลักสูตร	2.1 มี Visiting Professor และ นักศึกษาแลกเปลี่ยนจากต่าง มหาวิทยาลัย หรือต่างประเทศ 2.2 มีผลงานตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ
3. การพัฒนาการศึกษาด้าน ทักษะการใช้เทคโนโลยีและ ทรัพยากร/แหล่งการเรียนรู้	3.1 จัดหาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อ การวิจัย สถิติ วัดและประเมินผล รวมทั้งฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยทั้งในและ ต่างประเทศ 3.2 อบรมการใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ขั้นสูงและโปรแกรม สำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ที่ ทันสมัย	3.1 นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ขั้นสูง และโปรแกรม สำเร็จรูปวิเคราะห์ผลได้ 3.2 มีผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่ง ของวิทยานิพนธ์

หมวดที่ 3

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อน โดยกำหนดให้ระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิตมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของคณะกรรมการบริหารวิชาการของมหาวิทยาลัย

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม – เดือนพฤศจิกายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม – เดือนเมษายน

ภาคฤดูร้อน เดือนพฤษภาคม – เดือนกรกฎาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 เป็นผู้สำเร็จปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือสาขาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในสาขาที่เกี่ยวข้อง จากหลักสูตรของสถาบันการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) รับรอง

2.2.2 ในกรณีที่ผู้สมัครมีคุณสมบัติไม่ตรงตามข้อ 2.2.1 ให้ยื่นกับดุลพินิจของคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.2.3 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 ค่าใช้จ่ายในการศึกษาของนักศึกษา

2.3.2 ความสามารถในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์

2.3.3 ประสบการณ์การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

2.3.4 ภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 กิจกรรมการปฐมนิเทศ การสำรวจปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า การแนะนำคณาจารย์และบุคลากร สิทธิและหน้าที่ของนักศึกษา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย รวมถึงช่องทางในการรับทราบข้อมูลต่าง ๆ

2.4.2 หาแหล่งทุนการศึกษาเพื่อสนับสนุนการศึกษาของนักศึกษาในสาขาวิชา

2.4.3 กิจกรรมการเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษา ซึ่งประกอบด้วยการแนะนำวารสารวิชาการ (Journal) ที่มีคุณภาพ การศึกษาองค์ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

2.4.4 กิจกรรมการนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					
คาดว่าจะรับเข้าศึกษา	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2	-	10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เท่ากับ 30,000 บาท/คน/ปี ดังนั้นสาขาวิชาฟิสิกส์ ขอเสนอตั้งงบประมาณรายรับตามจำนวนนักศึกษาแรกเข้าปีละ 10 คน ดังนี้

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าบำรุงการศึกษา (บาท)	300,000	600,000	600,000	600,000	600,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล (บาท)	-	-	-	-	-
รวมรายรับ	300,000	600,000	600,000	600,000	600,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ก. งบดำเนินการ					
1.1 งบบุคลากร (บาท)	126,000	133,560	141,574	150,069	240,110
1.2 งบดำเนินงาน (บาท)	240,000	240,000	240,000	240,000	240,000
1.3 ทุนการศึกษา (บาท)	-	-	-	-	-
1.4 รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย (บาท)	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
รวม (ก)	426,000	433,560	441,574	450,069	540,110
ค่าครุภัณฑ์ (บาท)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
งบที่ดินสิ่งปลูกสร้าง (บาท)	-	-	-	-	-
รวม (ข)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
รวม (ก) + (ข)	456,000	463,560	471,574	480,069	570,110
จำนวนนักศึกษา (คน)	10	20	20	20	20

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	45,600	23,178	23,579	24,004	28,506
เฉพาะงบดำเนินการ (บาท)					
รวมงบลงทุน (บาท)					

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2555 (ภาคผนวก ข)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2555 (ภาคผนวก ข)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

หลักสูตรปริญญาโท (2 ปี) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 5 ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ รวมทั้งพื้นฐานทางทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง จึงได้จัดหลักสูตรเพื่อตอบสนองต่อผู้ที่ประสงค์จะเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรแผน ก แบบ ก 2

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ แผน ก แบบ ก 2 ประกอบด้วยหมวดวิชาเฉพาะ และวิทยานิพนธ์ โดยสอดคล้องตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ดังนี้

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	39 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	27 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาบังคับ	18 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
2. วิทยานิพนธ์	12 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า

27 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มวิชาบังคับ

18 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ

18 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016001	กลศาสตร์คลาสสิก Classical Mechanics	3(3-0-6)
4016002	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Theory	3(3-0-6)
4016003	กลศาสตร์ควอนตัม Quantum Mechanics	3(3-0-6)
4016004	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Physics	3(3-0-6)
4016005	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	2(2-0-4)
4016006	สัมมนาฟิสิกส์ 1 Seminar on Physics 1	1(0-2-1)
4016007	สัมมนาฟิสิกส์ 2 Seminar on Physics 2	1(0-2-1)
4016008	สัมมนาฟิสิกส์ 3 Seminar on Physics 3	1(0-2-1)
4016009	สัมมนาฟิสิกส์ 4 Seminar on Physics 4	1(0-2-1)

1.2 กลุ่มวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า

9 หน่วยกิต

รายวิชาเลือก

9 หน่วยกิต

จากรายวิชาต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มอัญมณีและแก้ว (Jewelry and Glass)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016101	วิทยาศาสตร์แก้วขั้นสูง Advanced Glass Science	3(2-2-5)
4016102	การเกิดสีในแก้ว Glass Coloration	3(2-2-5)
4016103	อัญมณีวิทยา Gemology	3(2-2-5)
4016104	การเปล่งแสงในวัสดุแก้ว Luminescence in Glass Material	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016105	การวิเคราะห์ทฤษฎี Judd-Ofelt Judd-Ofelt Theory Analysis	3(2-2-5)

1.2.2 กลุ่มฟิสิกส์นิวเคลียร์และรังสี

(Nuclear and Radiation Physics)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016201	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics	3(2-2-5)
4016202	ฟิสิกส์รังสีขั้นสูง Advanced Radiation Physics	3(2-2-5)
4016203	การตรวจวัดรังสีและอิเล็กทรอนิกส์นิวเคลียร์ Radiation Detection and Nuclear Electronics	3(2-2-5)
4016204	วัสดุซินทิลเลชันและการประยุกต์ Scintillation Materials and Applications	3(2-2-5)
4016205	วัสดุกำบังรังสี Radiation Shielding Materials	3(2-2-5)

1.2.3 กลุ่มพลังงานและสิ่งแวดล้อม

(Energy and Environment)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016301	ฟิสิกส์ของพลังงาน Physics of Energy	3(2-2-5)
4016302	พลังงานแสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ Solar Energy and Applications	3(2-2-5)
4016303	ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม Environmental Physics	3(2-2-5)
4016304	เทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริก Thermoelectric Technology	3(2-2-5)

1.2.4 กลุ่มฟิสิกส์สถานะของแข็ง (Solid State Physics)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016401	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	3(2-2-5)
4016402	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ Physics of Semiconductor	3(2-2-5)
4016403	วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์ Materials Science and Characterization	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016404	เทคโนโลยีฟิล์มบาง Thin Film Technology	3(2-2-5)
4016405	เทคโนโลยีการปลูกผลึกเดี่ยว Crystal Growth Technology	3(2-2-5)
4016406	สภาพนำยวดยิ่ง Superconductivity	3(2-2-5)

1.2.5 กลุ่มทัศนศาสตร์และเลเซอร์ (Optics and Laser)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016501	ทัศนศาสตร์และเลเซอร์ Optics and Laser	3(2-2-5)
4016502	ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ Optoelectronics	3(2-2-5)
4016503	วัสดุตัวกลางทางเลเซอร์ Laser Medium Materials	3(2-2-5)

1.2.6 กลุ่มวิชาเลือกอื่น ๆ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
4016601	กลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Mechanics	3(2-2-5)
4016602	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 1 Special Topics in Physics 1	3(2-2-5)
4016603	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 2 Special Topics in Physics 2	3(2-2-5)
4016604	เครื่องมือวิจัยขั้นสูง Advanced Research Instruments	3(2-2-5)
4016605	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	3(2-2-5)
4016606	การเขียนบทความวิจัย Research Paper Writing	3(2-2-5)

2. วิทยานิพนธ์

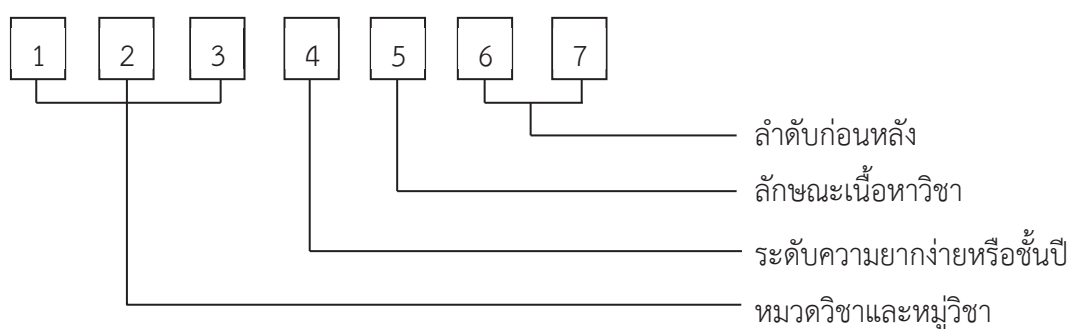
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	12 หน่วยกิต น(ท-ป-ค)
4016701	วิทยานิพนธ์ Thesis	12(0-24-12)

ข้อกำหนดเฉพาะ

1. นักศึกษาอาจจะต้องมีการปรับพื้นฐานรายวิชาตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการประจำหลักสูตร
2. นักศึกษาจะต้องมีความรู้ความสามารถด้านภาษาอังกฤษและการใช้คอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด ผู้ที่มีความรู้ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)
1555101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา English for Graduate Studies	3(3-0-6)
4125101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies	3(3-0-6)

ความหมายของเลขรหัสวิชา



- เลขตัวที่ 1-3 บ่งบอกถึงหมวดวิชาและหมู่วิชา
เลขตัวที่ 4 บ่งบอกถึงความยากง่ายหรือชั้นปี
เลขตัวที่ 5 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชา
เลขตัวที่ 6-7 บ่งบอกถึงลำดับก่อนหลังของวิชา

หมายเหตุ

- เลขตัวที่ 1-3 บ่งบอกถึงหมวดวิชา
- 401 หมายถึง หมวดวิชาฟิสิกส์
- เลขตัวที่ 4 บ่งบอกถึงความยากง่าย
- 6 หมายถึง ระดับปริญญาโท
- เลขตัวที่ 5 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชาดังนี้
- 0 หมายถึง กลุ่มวิชาบังคับ
 - 1 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกด้านอัญมณีและแก้ว
 - 2 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์และรังสี
 - 3 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

- 4 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกด้านฟิสิกส์สถานะของแข็ง
- 5 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกด้านทัศนศาสตร์และเลเซอร์
- 6 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกอื่น ๆ
- 7 หมายถึง วิทยานิพนธ์

3.1.4 แผนการศึกษา : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)	หมวดวิชา
4016001	กลศาสตร์คลาสสิก	3(3-0-6)	วิชาบังคับ
4016002	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)	วิชาบังคับ
4016004	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	วิชาบังคับ
4016006	สัมมนาฟิสิกส์ 1	1(0-2-1)	วิชาบังคับ
1555101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา	3(3-0-6)	ข้อกำหนดเฉพาะ
รวม		10	หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)	หมวดวิชา
4016003	กลศาสตร์ควอนตัม	3(3-0-6)	วิชาบังคับ
4016005	ระเบียบวิธีวิจัย	2(2-0-4)	วิชาบังคับ
4016007	สัมมนาฟิสิกส์ 2	1(0-2-1)	วิชาบังคับ
xxxxxxx	วิชาเลือก	3(2-2-5)	วิชาเลือก
4125101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา	3(3-0-6)	ข้อกำหนดเฉพาะ
รวม		9	หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)	หมวดวิชา
4016008	สัมมนาฟิสิกส์ 3	1(0-2-1)	วิชาบังคับ
4016701	วิทยานิพนธ์	5(0-10-5)	วิทยานิพนธ์
xxxxxxx	วิชาเลือก	3(2-2-5)	วิชาเลือก
xxxxxxx	วิชาเลือก	3(2-2-5)	วิชาเลือก
รวม		12	หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	น(ท-ป-ค)	หมวดวิชา
4016009	สัมมนาฟิสิกส์ 4	1(0-2-1)	วิชาบังคับ
4016701	วิทยานิพนธ์	7(0-14-7)	วิทยานิพนธ์
รวม		8	หน่วยกิต

สรุป	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า	39	หน่วยกิต
	ก. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า	27	หน่วยกิต
	(1) กลุ่มวิชาบังคับ	18	หน่วยกิต
	(2) กลุ่มวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
	ข. วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาเฉพาะ

(1) กลุ่มวิชาบังคับ

รายวิชาบังคับ

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016001	กลศาสตร์คลาสสิก	3(3-0-6)

Classical Mechanics

หลักของกลศาสตร์แบบนิวตัน การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง การแกว่งกวัดเล็กน้อย หลักการแปรผันและสมการลากรองจ์ สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตัน และทฤษฎีแฮมิลตัน-จาโคบี

Principles of Newtonian mechanics, motion of particle system and rigid bodies, small oscillation, variational principles and Lagrange equations, Hamilton's equations of motion, and Hamilton-Jacobi theory

4016002	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
---------	--------------------	----------

Electromagnetic Theory

สมการของแมกซ์เวลล์ ศักย์สเกลาร์และศักย์เวกเตอร์ คลื่นระนาบ การสะท้อนและการหักเหของคลื่นระนาบ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าในขอบเขตจำกัด และการแผ่รังสี

Maxwell's equations, scalar and vector potentials, plane wave, reflection and refraction of plain wave, electromagnetic field in limit boundary, and radiation

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016003	กลศาสตร์ควอนตัม Quantum Mechanics สมการชเรอดิงเงอร์สำหรับปัญหาในระบบสามมิติ สปินและโมเมนต์แม่เหล็ก การรวมโมเมนต์เชิงมุม การประยุกต์กลศาสตร์ควอนตัมในการศึกษาอะตอมและโมเลกุล กลศาสตร์เมทริกซ์เบื้องต้น และทฤษฎีการรบกวนของระบบที่ไม่ขึ้นกับเวลา Schrodinger equation in three-dimensional problems, spin and magnetic moment, addition of angular momentum, applications of quantum mechanics for atoms and molecules, elementary matrix mechanics, and time-independent perturbation theory	3(3-0-6)
4016004	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Physics การวิเคราะห์เวกเตอร์และเมทริกซ์ ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน สมการอนุพันธ์และสมการอนุพันธ์ย่อย ฟังก์ชันพิเศษ อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงแบบฟูรีเยร์ แคลคูลัสของการแปรผัน และการประยุกต์กับปัญหาทางฟิสิกส์ Vector and matrix analyses, complex-valued functions, differential and partial differential equations, special functions, Fourier series and Fourier transform, calculus of variations, and applications to problems in physics	3(3-0-6)
4016005	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ เทคนิคการออกแบบและวัดผล วิธีทางสถิติในงานวิจัยวิทยาศาสตร์ หลักการและการใช้เครื่องมือวิจัยพื้นฐาน การเขียนโครงร่างวิจัยและรายงานวิทยาศาสตร์ คุณธรรมและจริยธรรมการวิจัย และการอ้างอิงงานวิจัย Research Methodology in physics, design and assessment techniques, statistical methods in scientific research, principle and application of basic research tools, research proposal writing and scientific reports, research ethics and research citation	2(2-0-4)
4016006	สัมมนาฟิสิกส์ 1 Seminar on Physics 1 การวิเคราะห์ผลงานวิจัยจากวารสารวิชาการระดับนานาชาติ และนำเสนอผล Analysis of research papers from international journals and presenting results	1(0-2-1)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016007	สัมมนาฟิสิกส์ 2 Seminar on Physics 2 การวิเคราะห์ผลงานวิจัยจากวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีข้อมูลทันสมัย การกำหนดแนวทางและกรอบงานวิจัย Analysis of research papers from up to date international journals, conceptualizing and framework designing	1(0-2-1)
4016008	สัมมนาฟิสิกส์ 3 Seminar on Physics 3 การนำเสนอหัวข้องานวิจัย Research topic presentation	1(0-2-1)
4016009	สัมมนาฟิสิกส์ 4 Seminar on Physics 4 การนำเสนอความก้าวหน้างานวิจัย Research progressive presentation	1(0-2-1)

(2) กลุ่มวิชาเลือก

รายวิชาเลือก

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016101	วิทยาศาสตร์แก้วขั้นสูง Advanced Glass Science วัสดุแก้วเบื้องต้น ความรู้พื้นฐานของการก่อตัวเป็นสถานะแก้ว หลักการการก่อตัวเป็นแก้ว โครงสร้างและองค์ประกอบของแก้ว แก้วที่เติมไอออนของธาตุทรานซิชันและธาตุหายาก สมบัติทางแสงและการเปล่งแสง การพัฒนาอัญมณีประดิษฐ์จากแก้ว และการพัฒนาแก้วปลอดตะกั่วสำหรับใช้เป็นวัสดุกำบังรังสี Introduction to glass material, fundamentals of the glassy state, glass formation principles, structure and composition of glasses, glass doped with transition ion and rare earth ions, optical and luminescence properties, artificial gemstone from glass and lead free glass for radiation shielding material	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016102	การเกิดสีในแก้ว Glass Coloration เทคนิคการเกิดสีในแก้ว การเกิดสีในแก้วโดยธาตุทรานซิชัน ธาตุหายาก และอนุภาคคอลลอยด์ สมดุลรีดักชัน-ออกซิเดชัน และสมบัติทางแสงของแก้วสี Glass coloration techniques; glass coloration by transition elements, rare earth elements and colloidal particles; oxidation-reduction equilibrium, and optical properties of color glass	3(2-2-5)
4016103	อัญมณีวิทยา Gemology ความหมาย ประวัติ การจำแนก สมบัติ การตรวจวิเคราะห์ และการปรับปรุงคุณภาพของอัญมณี การเตรียมอัญมณีสังเคราะห์และอัญมณีเทียม Definition, history, classification, properties, analysis and treatment of gemstones; synthesis of synthetic, and artificial gemstones	3(2-2-5)
4016104	การเปล่งแสงในวัสดุแก้ว Luminescence in Glass Materials กลไกการเปล่งแสง การดูดกลืน การกระตุ้น การถ่ายโอนพลังงาน การผ่อนคลายแบบแลกเปลี่ยน กระบวนการสูญเสีย การควenchเชิงความร้อน และการควenchเชิงความเข้มข้น เวลาสลายตัวและสถานะกระตุ้น การเปล่งแสงในแก้วที่เติมไอออนของธาตุทรานซิชันและธาตุหายาก การแปลงแบบขึ้น-ลง การเปล่งแสงแบบมาทีหลัง Mechanism of luminescence, absorption, excitation, energy transfer, cross relaxation, loss process, thermal quenching, and concentration quenching; lifetime and excited state, glass luminescence of transition and rare earth ions, up-down conversion, and afterglow emission	3(2-2-5)
4016105	การวิเคราะห์ทฤษฎี Judd-Ofelt Judd-Ofelt Theory Analysis ทฤษฎี Judd-Ofelt และสมบัติการเปล่งแสงของธาตุหายาก ความแรงของการแกว่งตัวแปร Judd-Ofelt ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนระดับชั้นพลังงานและสัดส่วนการเปล่งแสง เวลาในการเปล่งแสง ภาคตัดขวางของการเปล่งแสงแบบถูกเร้า กระบวนการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎี Judd-Ofelt ซอฟต์แวร์การคำนวณที่เกี่ยวข้อง และการระบุศักยภาพทางด้านเลเซอร์ Judd-Ofelt theory and luminescence property of rare earth elements, oscillation strength, Judd-Ofelt variables, radiative transition probability and branching ratio; radiative lifetime, cross section of stimulated emission, Judd-Ofelt analysis process, related software for calculation, and lasing potential indication	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016201	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics สมบัติและแบบจำลองของนิวเคลียส โครงสร้างทางนิวเคลียร์ อันตรกิริยาของรังสีและสสาร กฎการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิกิริยาฟิชชันและฟิวชัน และแรงนิวเคลียร์ Properties and models of nucleus, nuclear structures, interaction of radiation and matter; law of radioactive decay, decay of radioactive elements, nuclear reaction, fission and fusion reactions, and nuclear forces	3(2-2-5)
4016202	ฟิสิกส์รังสีขั้นสูง Advanced Radiation Physics ฟิสิกส์แผนใหม่เบื้องต้น รูปแบบอะตอมของรัทเธอร์ฟอร์ด-บอร์ การผลิตรังสีเอกซ์ การชนกันของสองอนุภาค อันตรกิริยาของอนุภาคมีประจุ นิวตรอน และโฟตอนกับสสาร และกัมมันตภาพรังสี Introduction to modern physics, Rutherford–Bohr atomic model, production of X-rays, two-Particle collisions; interactions of charged particles, neutrons and photons with matter; and radioactivity	3(2-2-5)
4016203	การตรวจวัดรังสีและอิเล็กทรอนิกส์นิวเคลียร์ Radiation Detection and Nuclear Electronics แหล่งกำเนิดรังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร สถิติและความผิดพลาดของการวัดหัววัดรังสี การตรวจวัดและการวิเคราะห์สัญญาณทางนิวเคลียร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ และเครื่องวัดนิวเคลียร์แบบเคลื่อนที่ Radiation generator, interaction of radiation with matter, statistics and errors of measurement, radiation detector, detection and analysis of nuclear signal, electronic devices for nuclear physics, and portable nuclear detector	3(2-2-5)
4016204	วัสดุซินทิลเลชันและการประยุกต์ Scintillation Materials and Applications ปรากฏการณ์และกลไกการเปล่งแสงแบบซินทิลเลชัน ชนิดของวัสดุซินทิลเลชัน ข้อบกพร่องทางโครงสร้างผลึก ความเสียหายทางรังสีของวัสดุซินทิลเลชัน การปลูกผลึกหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ และการประยุกต์ใช้วัสดุซินทิลเลชัน Phenomenon and mechanism of scintillation, types of scintillation materials, crystal structure defects, radiation damage of scintillators, crystal growth, photomultiplier tube, and applications of scintillation materials	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016205	วัสดุกำบังรังสี Radiation Shielding Materials รังสีและต้นกำเนิด อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร หัววัดรังสี แนวคิดพื้นฐานของการทะลุผ่านของอนุภาคที่เป็นกลาง การลดทอนโฟตอนและนิวตรอน เงื่อนไขทางเรขาคณิต การออกแบบและโครงสร้างวัสดุกำบังรังสี และแก้วกำบังรังสี Radiation and source, interaction of radiation with matter, radiation detector, basic concepts of neutral particle penetration, photon and neutron attenuation, geometric conditions, design and structure of radiation shielding materials, and radiation shielding glass	3(2-2-5)
4016301	ฟิสิกส์ของพลังงาน Physics of Energy ศักยภาพของพลังงานในปัจจุบัน ปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน ฟิสิกส์ของพลังงาน แสงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานลม พลังงานใต้พิภพ พลังงานน้ำ พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานชีวมวล พลังงานไฟฟ้า และพลังงานทางเลือก Potential of today's energy, energy problems; physics of solar energy, nuclear energy, wind energy, geothermal energy, hydropower, fossil fuel energy, biomass energy, electrical energy; and alternative energy	3(2-2-5)
4016302	พลังงานแสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ Solar Energy and Applications รังสีแสงอาทิตย์และปริมาณที่ใช้ได้ ทฤษฎีและศักยภาพของตัวเก็บรังสีแผ่นราบ ตัวเก็บรังสีแบบรวมรังสี เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ การออกแบบระบบทำความร้อนและความเย็นด้วยแสงอาทิตย์ และเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการแสงอาทิตย์ Solar radiation and optimum radiation, theories and potential of flat plate collector, focusing collector, solar dryer, solar water heating, design of solar heating and cooling systems, and economics of solar power	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016303	ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม Environmental Physics กฎทางอุณหพลศาสตร์และร่างกายมนุษย์ มลพิษทางเสียง โครงสร้างและองค์ประกอบของบรรยากาศ ปฏิกิริยาการเรือนกระจก ภาวะโลกร้อน วัฏจักรน้ำ น้ำในบรรยากาศ เมฆ ฟิสิกส์สำหรับพื้นผิว และพลังงานสำหรับการดำรงชีวิต Law of thermodynamics and human body, noise pollution, structure and components of atmosphere, greenhouse effect, global warming, water cycles, water in atmosphere, cloud, geological physics, and energy for living	3(2-2-5)
4016304	เทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริก Thermoelectric Technology ปรากฏการณ์ ทฤษฎี วัสดุ และการวัดสมบัติเทอร์โมอิเล็กทริก การสังเคราะห์วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริก เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเครื่องทำความเย็น Phenomena, theories, materials and property measurements of thermoelectric; synthesis of thermoelectric materials, generator, and refrigerator	3(2-2-5)
4016401	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics โครงสร้างผลึกและการเลี้ยวเบน พลังงานยึดเหนี่ยวของผลึก การสั่นของแลตทิซ สมบัติเชิงความร้อนและโฟนอน ทฤษฎีอิเล็กตรอนอิสระของโลหะ ฟิวด์เฟอร์มี ทฤษฎีแถบพลังงานของของแข็ง สารกึ่งตัวนำ แบบจำลองดรูด์สำหรับโลหะ ทฤษฎีขอมเมอร์เฟลด์ แลตทิซผลึก สารกึ่งตัวนำเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ สารไดอิเล็กทริกและสารเฟอร์โรอิเล็กทริก และข้อบกพร่องในผลึก Crystal structure and diffraction, crystal bonding energy, lattice vibration, thermal properties and phonon, free electron theory of metals, Fermi surface, energy band theory of solid, semiconductor, Drude model of metals, Sommerfeld theory, crystal lattice, homogeneous and heterogeneous semiconductor, dielectric and ferroelectric materials, and defects in crystal	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016402	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ Physics of Semiconductor สมบัติของสารกึ่งตัวนำ ปริมาณพลังงาน โครงสร้างแถบพลังงาน สารเจือปนและความเข้มข้นของพาหะ ความสัมพันธ์ของแครเมอร์และโครนิก การดูดกลืนและการสะท้อนแสง การเปล่งแสง สภาพนำไฟฟ้าเชิงแสง สมบัติเชิงไฟฟ้าและผลของฮอลล์ สมบัติเชิงแม่เหล็ก โครงสร้างวิธีพันธ์ บ่อควอนตัม รอยต่อพี-เอ็น รอยต่อสารกึ่งตัวนำ-โลหะ และรอยต่อพี-ไอ-เอ็น การประยุกต์ใช้สารกึ่งตัวนำ และสภาพนำยิ่งยวด	3(2-2-5)
4016403	วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์ Materials Science and Characterization สารละลายของแข็งและสมดุลเฟส การเปลี่ยนเฟสและการให้ความร้อน โลหะและอโลหะ สารกึ่งตัวนำ โลหะผสมของเหล็กและไม่ใช่เหล็ก วัสดุเซรามิก วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุประกอบ โครงสร้างและสมบัติทางกายภาพของวัสดุ และการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ	3(2-2-5)
4016404	เทคโนโลยีฟิล์มบาง Thin Film Technology โครงสร้างผลึก ความบกพร่องในของแข็ง แผนภาพเฟส การก่อกำเนิดและโครงสร้างของฟิล์มบาง อุณหพลศาสตร์ของการเกิดฟิล์มบาง ระบบสุญญากาศและอุปกรณ์ เทคนิคการเคลือบฟิล์มบางด้วยวิธีการเคลือบด้วยไอสารเคมี การระเหยสารในสุญญากาศ การสปัตเตอร์ การฝังไอออน การหาลักษณะเฉพาะของฟิล์มบาง สมบัติทางไฟฟ้าและทางแสงของฟิล์มบาง	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016405	เทคโนโลยีการปลูกผลึกเดี่ยว Single Crystal Growth Technology ประวัติการปลูกผลึก ทฤษฎีการเกิดผลึก การปลูกผลึกโดยการหลอมและวิธีสารละลาย วิธีการปลูกผลึก เทคนิคการปลูกผลึกโดยวิธีเฟลมฟิวชั่น การดึงผลึก และการหลอมแบบกะโหลก การพาความร้อนระหว่างการหลอม และการประยุกต์ใช้ผลึกเดี่ยว History of crystal growth, nucleation theories, crystal growth by melting and solution methods, crystal growth methods, crystal growth techniques by flame fusion method, crystal pulling, and skull melting process; convection during melting, and applications of single crystal	3(2-2-5)
4016406	สภาพนำยวดยิ่ง Superconductivity การค้นพบสภาพนำยวดยิ่ง สมบัติและประเภทของตัวนำยวดยิ่ง ทฤษฎีกินซ์เบิร์ก-แลนดาว ทฤษฎีบีซีเอส และการประยุกต์ใช้ ตัวนำยวดยิ่งประเภทที่ 2 และประเภทที่ 1.5 และตัวนำยวดยิ่งชนิดมีเหล็กเป็นองค์ประกอบ Discovery of superconductivity, properties and types of superconductor; Ginzburg-Landau theory, BCS theory, and applications; type II and type 1.5 superconductors, and iron-based superconductors	3(2-2-5)
4016501	ทัศนศาสตร์และเลเซอร์ Optics and Laser สมบัติเชิงคลื่นของแสง สมการคลื่น ความเร็วเฟสและความเร็วกลุ่ม ทัศนศาสตร์กายภาพ การกระจาย การเลี้ยวเบนแบบเฟรอนโฮเฟอร์และแบบเฟรเนล หลักการของฮอยเกนส์-เฟรเนล การแทรกสอดจากสองลำแสงและมากกว่าสองลำแสง แสงและเลเซอร์ การดูดกลืนและการเปล่งแสง อันตรกิริยาของแสงกับสสาร หลักการพื้นฐาน โหมด โครงสร้าง การทำงาน และการประยุกต์ใช้ของเลเซอร์ การดูดกลืนและการเปล่งแสงแบบธรรมชาติ การเปล่งแสงแบบกระตุ้น การสั่นพ้องเชิงแสง และเลเซอร์ควิตี Wave properties of light, wave equation, phase velocity and group velocity, physical optics, dispersion, Fraunhofer and Fresnel diffraction, Huygens-Fresnel principles, 2-slit and multi-slit interference, light and laser, light absorption and emission, interaction of light and matter; basic principles, modes, structures, operation and applications of laser; natural absorption and emission of light, excitation emission, light resonance, and laser cavity	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016502	ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ Optoelectronics ธรรมชาติของแสง ทฤษฎีการแผ่ของแสงในตัวกลาง การมอดูเลตแสงโดยปรากฏการณ์อิเล็กทรอนิกส์โทรออปติก ปรากฏการณ์อะคูสโตออปติก ปรากฏการณ์ฟาราเดย์ โฟโตลูมิเนสเซนซ์ และแคโทดลูมิเนสเซนซ์ อุปกรณ์แสดงผลแบบเปล่งแสง แบบพลาสมาและแบบผลึกเหลว หลักการของอุปกรณ์ตรวจจับเชิงแสง โครงสร้าง ลักษณะ และการประยุกต์ใช้เส้นใยนำแสง การมอดูเลตสัญญาณแสงแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ Nature of light, theory of light transmission in media, electro-optic light modulation, acousto-optics effect, Faraday effect, photoluminescence and cathodoluminescence; light emitting, plasma and LCD display devices; principles of optical sensor; structure, characteristics and applications of fiber optic; analog and digital light signal modulation, and applications	3(2-2-5)
4016503	วัสดุตัวกลางทางเลเซอร์ Laser Medium Materials ทฤษฎีและสมบัติของเลเซอร์ ตัวกลางเลเซอร์ของแข็ง ของเหลว แก๊ส สารกึ่งตัวนำ และที่เจือไอออนของธาตุหายาก และการวิเคราะห์สมบัติโดยทฤษฎี Judd-Ofelt Theories and properties of laser; solid, liquid, gas, semiconductor and rare earth ion doped laser media; and characterization by Judd-Ofelt theory	3(2-2-5)
4016601	กลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Mechanics อุณหพลศาสตร์ หลักการของกลศาสตร์เชิงสถิติ ทฤษฎีเอนเซมเบิล การแจกแจงแบบแมกซ์เวลล์-โบลท์ซมานน์ เฟอร์มี-ดิแรกและโบส-ไอน์สไตน์ และการประยุกต์ใช้กลศาสตร์เชิงสถิติ Thermodynamics, principles of statistical mechanics, ensemble theory; distributions of Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac and Bose-Einstein; and applications of statistical mechanics	3(2-2-5)
4016602	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 1 Special Topics in Physics 1 องค์ความรู้ทางสาขาฟิสิกส์ภายใต้การกำหนดของกรรมการบริหารหลักสูตร Physics knowledge under curriculum committee	3(2-2-5)

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016603	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 2 Special Topics in Physics 2 องค์ความรู้ขั้นสูงทางสาขาฟิสิกส์ภายใต้การกำหนดของกรรมการบริหารหลักสูตร Advanced physics knowledge under curriculum committee	3(2-2-5)
4016604	เครื่องมือวิจัยขั้นสูง Advanced Research Instruments เครื่องมือวิจัยขั้นสูงทางฟิสิกส์ เครื่องวัดความหนาแน่น เครื่องวัดความแข็ง แกมมาเรย์สเปกโตรมิเตอร์ เอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรมิเตอร์ เอกซ์เรย์ดิฟแฟรกโตมิเตอร์ ยูวี-วิสิเบิล-เอ็นไออาร์สเปกโตรมิเตอร์ ฟลูออโรเมตริกอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ ลูมิเนสเซนส์สเปกโตรมิเตอร์ เอกซ์เรย์ลูมิเนสเซนส์สเปกโตรมิเตอร์ และรีแฟรกโตมิเตอร์ Advanced research instruments in Physics, densitometer, hardness meter, gamma-rays spectrometer, X-ray fluorescence spectrometer, X-ray diffractometer, UV-VIS-NIR spectrophotometer, FTIR spectrophotometer, luminescence spectrometer, X-ray luminescence spectrometer, and refractometer	3(2-2-5)
4016605	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology ทฤษฎีพื้นฐานทางควอนตัม ความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีทางควอนตัมและปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างระดับนาโน ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของวัสดุนาโน วัสดุโครงสร้างมิติต่ำ การประยุกต์ใช้ควอนตัมในนาโนเทคโนโลยี งานวิจัยและการประยุกต์นาโนเทคโนโลยีในงานวิศวกรรม วัสดุ อิเล็กทรอนิกส์ ยานยนต์ การแพทย์ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน Fundamental quantum theory, relationship between quantum theory and related phenomena of nanostructures, natural phenomena of nanomaterials, low dimensional structured materials, applications of quantum in nanotechnology, researches and applications of nanotechnology to engineering, materials, electronics, automobiles, medical sciences, environment and energy	3(2-2-5)
4016606	การเขียนบทความวิจัย Research Paper Writing หลักการ รูปแบบ ประเภท องค์ประกอบ และจริยธรรมในการเขียนบทความวิจัย และการฝึกปฏิบัติการเขียนบทความวิจัย Principles, templates, types, composition, and ethics in research paper writing, and research paper writing practice	3(2-2-5)

ข. วิทยานิพนธ์

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
4016701	วิทยานิพนธ์ Thesis การวิจัยและพัฒนาทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ในระดับปริญญาโท โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา Research and development in physics and applied physics for master degree by using science process under advisor supervision	12(0-24-12)

รายวิชาเสริม

รหัสวิชา	ชื่อและคำอธิบายรายวิชา	น(ท-ป-ค)
1555101	ภาษาอังกฤษสำหรับบัณฑิตศึกษา English for Graduate Studies การพัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนเชิงวิชาการ เทคนิคการดึงข้อมูล การอ่านและสรุปความคิดหลักของเอกสารทางวิชาการสำหรับงานวิจัยจากแหล่งที่มาทางอิเล็กทรอนิกส์และสิ่งพิมพ์ การเขียนเชิงวิชาการ Developing listening, speaking, reading and writing skills for academic purposes; information retrieval techniques; reading and summarizing main ideas of academic documents for research from print and electronic sources; academic writing	3(3-0-6)
4125101	คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies ความรู้พื้นฐานของการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มุ่งเน้นที่เทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้งานและการดึงข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต ความรู้พื้นฐานของโปรแกรมที่นำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำวิทยานิพนธ์ การเขียนสารบัญและการอ้างอิง การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการนำเสนอ Basic knowledge of computer applications focusing on information technology; use and retrieval of information via the Internet; basic knowledge of applied programs for administration; use of the computer for thesis work; writing a table of contents and references; use of the computer for presentations	3(3-0-6)