



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมวดที่ 1
ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
ภาษาอังกฤษ Doctor of Philosophy Program in Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์)
ชื่อย่อ (ไทย) ปร.ด. (ฟิสิกส์)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) Doctor of Philosophy (Physics)
ชื่อย่อ (อังกฤษ) Ph.D. (Physics)

3. วิชาเอกของหลักสูตร

ฟิสิกส์

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต (แบบ 1.1)
จำนวนไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต (แบบ 1.2)

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก แบบ 1.1 (หลักสูตร 3 ปี) และแบบ 1.2 (หลักสูตร 5 ปี)

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยหรือนักศึกษาต่างชาติที่มีความสามารถในการใช้ภาษาไทย

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

6.1 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ พ.ศ. 2555 รหัสหลักสูตร 25551471104379

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

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

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

6.5 คณะอนุกรรมการกถนกรองงานวิชาการ 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 นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการในสถาบันวิจัย ภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม

8.2 นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ด้านฟิสิกส์ นักวิชาการ อาจารย์ ในสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชน

8.3 ประกอบอาชีพอิสระ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิการศึกษาและปีที่สำเร็จ การศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| 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.กীরติ 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 โดยพัฒนาสภาวะแวดล้อมของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ 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 เน้นการสร้างองค์ความรู้ระดับสูงและประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมหรือชุมชน

(2) มีการกำหนดตัวชี้วัดด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาเอก เพื่อให้เทียบได้กับมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในระบบการค้าเสรี รวมทั้งจัดให้มีการประเมินคุณภาพในการจัดการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีกรรมการประกันคุณภาพทำหน้าที่กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน

(3) มีการเพิ่มหรือปรับรายวิชาให้เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิการศึกษาแห่งชาติและทันต่อการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อสภาวะการที่เปลี่ยนไปทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม ในการปรับปรุงหลักสูตรใหม่ครั้งนี้สาขาวิชานี้เน้นการปรับปรุงในประเด็นหลัก เพิ่มเติมจากหลักสูตรเดิมคือ

(1) ปรับปรุงเนื้อหาของหลักสูตรให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบัน

(2) กำหนดให้รายวิชาสัมมนาเป็นวิชาบังคับทุกภาคการศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมในการทำวิทยานิพนธ์

(3) โครงสร้างหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.2

(4) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาสำหรับนักศึกษาโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก

(คปก.)

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” มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมในฐานะที่เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น จึงให้ความสำคัญกับท้องถิ่น ในการสร้างและพัฒน่องค์ความรู้ต่าง 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

มุ่งผลิตคณาจารย์บัณฑิตในสาขาวิชาฟิสิกส์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญระดับสูง มีทักษะการวิจัยที่ค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่

1.2 ความสำคัญ

ปัจจุบันมีการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว มีเครื่องอำนวยความสะดวก และอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่ทันสมัย ซึ่งฟิสิกส์เป็นวิชาพื้นฐานที่มีความสำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนรู้และความเข้าใจวิชาฟิสิกส์จึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี องค์ความรู้ทางฟิสิกส์จากงานวิจัยที่เพิ่มขึ้นมากมายก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีทางการแพทย์ พลังงานทดแทน และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน การผลิตคณาจารย์บัณฑิตสาขาวิชาฟิสิกส์ที่มีความสามารถ มีทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาสามารถออกแบบงานวิจัยซึ่งใช้ระเบียบวิธี (Methodology) วิธีการ (Method) และเครื่องมือ (Tool) ที่เป็นมาตรฐานและทันสมัย สามารถแปลความหมาย สรุปและวิเคราะห์ผล หาแนวทางแก้ไขและข้อเสนอแนะเพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีคุณภาพและเป็นองค์ความรู้ใหม่ ก่อให้เกิดการค้นพบวิทยาการใหม่ ความคิดริเริ่มหรือการวิจารณ์ด้วยความคิดใหม่ จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการขับเคลื่อนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางวิทยาการฟิสิกส์ระดับสูง มีทักษะด้านการวิจัยที่สามารถค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ในสาขาฟิสิกส์ สามารถบูรณาการและประยุกต์องค์ความรู้ทางฟิสิกส์ในการพัฒนาประเทศ

1.3.2 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพด้านฟิสิกส์

1.3.3 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตให้มีทักษะทางปัญญา การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและสร้างสรรค์งานวิจัยทางฟิสิกส์ระดับสูง

1.3.4 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตให้มีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ภาษา การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถเชื่อมโยงเข้ากับการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้

1.3.5 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรมทั้งในด้านวิชาการและงานวิจัย

1.3.6 เพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตให้มีภาวะผู้นำ มนุษยสัมพันธ์และความรับผิดชอบ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง | กลยุทธ์ | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ |
|---|--|---|
| 1. การพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมีมาตรฐานและการจัดการเรียนการสอน | <p>1.1 จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ</p> <p>1.2 การวิพากษ์หลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอกในการปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี</p> <p>1.3 ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา การสัมมนาและวิทยานิพนธ์ทางสาขาวิชาฟิสิกส์หรือที่เกี่ยวข้อง</p> | <p>1.1 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร</p> <p>1.2 เอกสารปรับปรุงหลักสูตรและรายงานการประเมินหลักสูตร</p> <p>1.3 นักศึกษาทุกคนนำเสนอสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ</p> <p>1.4 นักศึกษาเข้าร่วมนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษในการประชุมทางวิชาการ</p> |
| 2. การพัฒนานักศึกษาให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการ | <p>2.1 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือทั้งในด้านงานวิจัยและวิชาการกับมหาวิทยาลัยทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>2.2 พัฒนานักศึกษาทั้งด้านวิชาการและการปฏิบัติการ โดยการส่งเสริมให้เข้าร่วมประชุม สัมมนาวิชาการ รวมทั้งการจัดการอบรมพัฒนาวิทยาการใหม่ ๆ เสริมหลักสูตร</p> | <p>2.1 มี Visiting Professor และนักศึกษาแลกเปลี่ยนจากต่างมหาวิทยาลัย หรือต่างประเทศ</p> <p>2.2 มีผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ</p> |
| 3. การพัฒนาการศึกษาด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีและทรัพยากร/แหล่งการเรียนรู้ | <p>3.1 จัดหาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัย สถิติ วัดและประเมินผล รวมทั้งฐานข้อมูล วิทยานิพนธ์และงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>3.2 อบรมการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ที่ทันสมัย</p> | <p>3.1 นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและโปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ผลได้</p> <p>3.2 มีผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์</p> |

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 หลักสูตร แบบ 1.1

(1) ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือกำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาสุดท้าย ในสาขาฟิสิกส์ ฟิสิกส์ประยุกต์ เคมี สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเคมี หรือสาขาอื่นที่เทียบเท่า จากหลักสูตรของสถาบันการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) รับรอง

(2) ในกรณีที่ผู้สมัครมีคุณสมบัติไม่ตรงตามข้อ (1) ให้ยื่นกับดุลพินิจของคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร

(3) มีความสามารถด้านภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(4) มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

2.2.2 หลักสูตร แบบ 1.2

(1) ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือกำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาสุดท้าย ที่มีรายวิชาเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม จากหลักสูตรของสถาบันการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) รับรอง และได้รับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50

(2) ในกรณีที่ผู้สมัครมีคุณสมบัติไม่ตรงตามข้อ (1) ให้ยื่นกับดุลพินิจของคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร

(3) มีความสามารถด้านภาษาต่างประเทศตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(4) มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 ค่าใช้จ่ายในการศึกษาของนักศึกษา

2.3.2 การเลือกเรียนรายวิชาที่ไม่หลากหลายส่งผลให้มีข้อจำกัดและเป็นปัญหาพื้นฐานที่จะนำไปสู่การทำวิจัยระดับสูง

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 ซึ่งประกอบด้วย การแนะนำวารสารวิชาการ (Journal) ที่มีคุณภาพ การศึกษาองค์ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์

2.4.4 กิจกรรมการนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา | | | | | |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| คาดว่าจะรับเข้าศึกษา | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 |
| ชั้นปีที่ 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ชั้นปีที่ 2 | - | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ชั้นปีที่ 3 | - | - | 5 | 5 | 5 |
| รวม | 5 | 10 | 15 | 15 | 15 |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | - | - | 5 | 5 | 5 |

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม เท่ากับ 40,000 บาท/คน/ปี ดังนั้น สาขาวิชาฟิสิกส์ ขอเสนอตั้งงบประมาณรายรับตามจำนวนนักศึกษาแรกเข้าปีละ 5 คน ดังนี้

| รายละเอียดรายรับ | ปีงบประมาณ | | | | |
|----------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|
| | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 |
| ค่าบำรุงการศึกษา (บาท) | 200,000 | 400,000 | 400,000 | 400,000 | 400,000 |
| เงินอุดหนุนจากรัฐบาล (บาท) | - | - | - | - | - |
| รวมรายรับ | 200,000 | 400,000 | 400,000 | 400,000 | 400,000 |

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) | 40,000 | 40,000 | 40,000 | 40,000 | 40,000 |
| รวม (ก) | 406,000 | 413,560 | 421,574 | 430,069 | 520,110 |
| 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) | 436,000 | 443,560 | 451,574 | 460,069 | 550,110 |
| จำนวนนักศึกษา (คน) | 5 | 10 | 15 | 15 | 15 |
| ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา | 87,200 | 44,356 | 30,105 | 30,671 | 36,674 |
| 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

หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.1 (3 ปี) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา แบบ 1.2 (5 ปี) มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา สำหรับการลงทะเบียนเรียนเต็มเวลา

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ รวมทั้งพื้นฐานทางทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง จึงได้จัดหลักสูตรเพื่อตอบสนองต่อผู้ที่ประสงค์จะเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรแบบ 1.1 และแบบ 1.2

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ แบบ 1.1 และแบบ 1.2 เป็นหลักสูตรที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และ 72 หน่วยกิต ตามลำดับ โดยสอดคล้องตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ดังนี้

แบบ 1.1

| | |
|---|---------------------|
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า | 48 หน่วยกิต |
| 1. หมวดวิชาเฉพาะ | - หน่วยกิต |
| 1.1 กลุ่มวิชาบังคับ | ไม่น้อยกว่าหน่วยกิต |
| 2. วิทยานิพนธ์ | 48 หน่วยกิต |

แบบ 1.2

| | |
|---|---------------------|
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า | 72 หน่วยกิต |
| 1. หมวดวิชาเฉพาะ | - หน่วยกิต |
| 1.1 กลุ่มวิชาบังคับ | ไม่น้อยกว่าหน่วยกิต |
| 2. วิทยานิพนธ์ | 72 หน่วยกิต |

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร แบบ 1.1

| | | |
|----------|---|---------------------|
| | 1. หมวดวิชาเฉพาะ | - หน่วยกิต |
| | 1.1 กลุ่มวิชาบังคับ | ไม่น้อยกว่าหน่วยกิต |
| | รายวิชาบังคับ | ไม่น้อยกว่าหน่วยกิต |
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) |
| 4017101 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง Advanced Research Methodology | 2(1-2-3) |
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Seminar on Physics | 6(0-12-6) |
| 4017103 | การเขียนบทความตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ International Journal Publication Writing | 3(2-2-5) |
| | 2. วิทยานิพนธ์ | 48 หน่วยกิต |
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ Dissertation | 48(0-96-48) |

3.1.4 รายวิชาในหลักสูตร แบบ 1.2

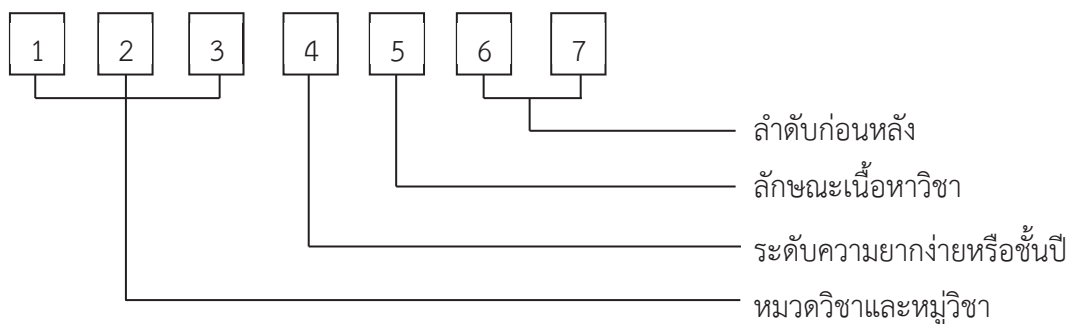
| 1. หมวดวิชาเฉพาะ | | - หน่วยกิต |
|---------------------|---|----------------|
| 1.1 กลุ่มวิชาบังคับ | | ไม่นับหน่วยกิต |
| รายวิชาบังคับ | | ไม่นับหน่วยกิต |
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) |
| 4017001 | สัมมนาวิจัย Seminar on Research | 8(4-8-12) |
| 4017101 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง Advanced Research Methodology | 2(1-2-3) |
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Seminar on Physics | 6(0-12-6) |
| 4017103 | การเขียนบทความตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ International Journal Publication Writing | 3(2-2-5) |
| 2. วิทยานิพนธ์ | | 72 หน่วยกิต |
| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ Dissertation | 72(0-144-72) |

ข้อกำหนดเฉพาะ

1. นักศึกษาอาจจะต้องมีการปรับพื้นฐานรายวิชาตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการประจำหลักสูตร
2. นักศึกษาจะต้องมีความรู้ความสามารถด้านภาษาอังกฤษและการใช้คอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด ผู้ที่มีความรู้ความสามารถต่ำกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ โดยไม่นับหน่วยกิต
3. หลักสูตร แบบ 1.2 หากนักศึกษามีความจำเป็นต้องปรับพื้นฐานในบางเรื่องหรือบางรายวิชา คณะกรรมการบริหารหลักสูตรสามารถเป็นผู้กำหนดได้

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) |
|----------|---|----------|
| 1555102 | ภาษาอังกฤษขั้นสูงสำหรับบัณฑิตศึกษา Advanced 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
7 หมายถึง ระดับปริญญาเอก
เลขตัวที่ 5 บ่งบอกถึงลักษณะเนื้อหาวิชาดังนี้
0 หมายถึง กลุ่มวิชาที่เป็นพื้นฐาน
1 หมายถึง กลุ่มวิชาบังคับ
2 หมายถึง วิทยานิพนธ์

3.1.5 แผนการศึกษา : แบบ 1.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|---|-----------|---------------|
| 4017101 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง | 2(1-2-3) | วิชาบังคับ |
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| 1555102 | ภาษาอังกฤษขั้นสูงสำหรับบัณฑิตศึกษา (สอบวัดคุณสมบัติ) | 3(3-0-6) | ข้อกำหนดเฉพาะ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|--|-----------|---------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017103 | การเขียนบทความตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ | 3(2-2-5) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| 4125101 | คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา | 3(3-0-6) | ข้อกำหนดเฉพาะ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|----------------------|-----------|-------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|----------------------|-----------|-------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|----------------------|-----------|-------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|----------------------|-----------|-------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

| | | |
|------|---|----------------|
| สรุป | จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า | 48 หน่วยกิต |
| | ก. หมวดวิชาเฉพาะด้าน | - หน่วยกิต |
| | (1) กลุ่มวิชาบังคับ | ไม่นับหน่วยกิต |
| | ข. วิทยานิพนธ์ | 48 หน่วยกิต |

3.1.6 แผนการศึกษา : แบบ 1.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|-------------|-----------|-------------|
| 4017001 | สัมมนาวิจัย | 2(1-2-3) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 6(0-12-6) | วิทยานิพนธ์ |
| รวม | | 6 | หน่วยกิต |

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|-------------|-----------|-------------|
| 4017001 | สัมมนาวิจัย | 2(1-2-3) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 6(0-12-6) | วิทยานิพนธ์ |
| รวม | | 6 | หน่วยกิต |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|-------------|-----------|-------------|
| 4017001 | สัมมนาวิจัย | 2(1-2-3) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 6(0-12-6) | วิทยานิพนธ์ |
| รวม | | 6 | หน่วยกิต |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|-------------|-----------|-------------|
| 4017001 | สัมมนาวิจัย | 2(1-2-3) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 6(0-12-6) | วิทยานิพนธ์ |
| รวม | | 6 | หน่วยกิต |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|---|-----------|---------------|
| 4017101 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง | 2(1-2-3) | วิชาบังคับ |
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| 1555102 | ภาษาอังกฤษขั้นสูงสำหรับบัณฑิตศึกษา (สอบวัดคุณสมบัติ) | 3(3-0-6) | ข้อกำหนดเฉพาะ |
| รวม | | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|--|-----------|---------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017103 | การเขียนบทความตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ | 3(2-2-5) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| 4125101 | คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา | 3(3-0-6) | ข้อกำหนดเฉพาะ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|----------------------|-----------|-------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|----------------------|-----------|-------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|----------------------|-----------|-------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | น(ท-ป-ค) | หมวดวิชา |
|----------|----------------------|-----------|-------------|
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง | 1(0-2-1) | วิชาบังคับ |
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ | 8(0-16-8) | วิทยานิพนธ์ |
| | รวม | 8 | หน่วยกิต |

| | | |
|------|---|----------------|
| สรุป | จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า | 72 หน่วยกิต |
| | ก. หมวดวิชาเฉพาะด้าน | - หน่วยกิต |
| | (1) กลุ่มวิชาบังคับ | ไม่นับหน่วยกิต |
| | ข. วิทยานิพนธ์ | 72 หน่วยกิต |

3.1.7 คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาเฉพาะ

(1) กลุ่มวิชาบังคับ

รายวิชาบังคับ

| รหัสวิชา | ชื่อและคำอธิบายรายวิชา | น(ท-ป-ค) |
|----------|--|-----------|
| 4017001 | สัมมนาวิจัย Seminar on Research การค้นคว้า การนำเสนอ และการอภิปรายเกี่ยวกับงานวิจัยด้านฟิสิกส์ ฟิสิกส์ประยุกต์และเทคโนโลยี Review, presentation and discussion of research papers related to physics, applied physics and technology | 8(4-8-12) |
| 4017101 | ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง Advanced Research Methodology ระเบียบวิธีวิจัยทางฟิสิกส์ เทคนิคการออกแบบและวัดผล วิธีทางสถิติในงานวิจัย วิทยาศาสตร์ หลักการและการใช้เครื่องมือวิจัยพื้นฐาน การเขียนโครงร่างและรายงานวิจัย จริยธรรม การวิจัย และการอ้างอิงงานวิจัยในระดับนานาชาติ Research methodology in physics, design and assessment techniques, statistical methods in science research, principles and application of basic research tools, research proposal and report writing, research ethics, and international research citation | 2(1-2-3) |
| 4017102 | สัมมนาฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Seminar on Physics ปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ การค้นคว้า การนำเสนอ การอภิปรายด้านองค์ความรู้ระดับสูงและงานวิจัยทางฟิสิกส์จากวารสารวิชาการระดับนานาชาติ Science philosophy related with physics, review, presentation and discussion on advanced knowledge and research of international journal | 6(0-12-6) |
| 4017103 | การเขียนบทความในวารสารระดับนานาชาติ International Journal Writing หลักการ รูปแบบ ประเภท องค์ประกอบ และจริยธรรมในการเขียนบทความวิจัย การสืบค้นข้อมูล และการเขียนบทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติ Principles, templates, types, composition, and ethics in research paper writing, information retrieval and international journal writing | 3(2-2-5) |

ข. วิทยานิพนธ์

| รหัสวิชา | ชื่อและคำอธิบายรายวิชา | น(ท-ป-ค) |
|----------|--|----------------------------|
| 4017201 | วิทยานิพนธ์ Dissertation การวิจัยและพัฒนาทางด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ในระดับปริญญาเอก โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา Research and development in physics and applied physics for doctoral degree by using science process under advisor supervision | 48(0-96-48) / 72(0-144-72) |

รายวิชาเสริม

| รหัสวิชา | ชื่อและคำอธิบายรายวิชา | น(ท-ป-ค) |
|----------|---|----------|
| 1555102 | ภาษาอังกฤษขั้นสูงสำหรับบัณฑิตศึกษา Advanced English for Graduate Studies การพัฒนาทักษะในการสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางวิชาการกับนักวิชาการต่างชาติ การพูดและอธิบายด้วยภาษาเชิงวิชาการเพื่อการนำเสนอผลงานวิจัยในระดับนานาชาติ การอ่านเนื้อหาวิชาการ บทความวิชาการ ผลงานวิจัยและเอกสารวิจัยในระดับนานาชาติ การเขียนประโยคในรูปแบบที่หลากหลายการเขียนเชิงวิชาการรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งการเขียนบทความวิชาการ Skill development in communication for exchanging academic knowledge with foreign academic expert, speaking and explaining by using academic language in international research presentation; reading academic text, article, research result, and international research document; writing variety of sentence, academic writing and article writing | 3(3-0-6) |
| 4125101 | คอมพิวเตอร์สำหรับบัณฑิตศึกษา Computer for Graduate Studies ความรู้พื้นฐานของการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มุ่งเน้นที่เทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้งานและการดึงข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต ความรู้พื้นฐานของโปรแกรมที่นำมาประยุกต์ใช้ในการบริหาร การใช้คอมพิวเตอร์ในการทำวิทยานิพนธ์ 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) |