

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
คณะ/สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาฟิสิกส์

ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตรและรหัส

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Physics
รหัส : 25551751105236

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อปริญญา (ภาษาไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์)
(ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Physics)
อักษรย่อปริญญา (ภาษาไทย) : ปร.ด. (ฟิสิกส์)
(ภาษาอังกฤษ) : Ph.D. (Physics)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

| | |
|--|-------------------------|
| 4.1 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 1.1 | ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต |
| ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาโททำดุษฎีนิพนธ์ | ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต |
| 4.2 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 1.2 | ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต |
| ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาตรีทำดุษฎีนิพนธ์ | ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต |
| 4.3 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 2.1 | ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต |
| ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาโททำดุษฎีนิพนธ์ | ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต |
| และศึกษารายวิชา | ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต |
| 4.4 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 2.2 | ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต |
| ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาตรีทำดุษฎีนิพนธ์ | ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต |
| และศึกษารายวิชา | ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต |

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก แบบ 1.1, แบบ 1.2 ,แบบ 2.1 และ แบบ 2.2

5.2 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและต่างประเทศ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ เพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 (ปรับปรุงมาจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)

6.2 คณะกรรมการบริหารบัณฑิตวิทยาลัยเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 2/2563 วันที่ 3 เมษายน 2563

6.3 สภาวิชาการเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 4/2563 วันที่ 20 พฤษภาคม 2563 ให้หลักสูตรนำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัย

6.4 สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่ 4/2563 วันที่ 29 พฤษภาคม 2563 ให้หลักสูตรส่ง สกอ. รับทราบ (29 มกราคม 2564)

6.5 เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาจารย์สถาบันการศึกษาภาครัฐและเอกชน

8.2 นักวิจัยภาครัฐและเอกชน

8.3 นักวิทยาศาสตร์ภาครัฐและเอกชน

8.4 ผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยี และนวัตกรรม

9. ชื่อ เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล เลขบัตรประจำตัว ประชาชน | ตำแหน่งทาง วิชาการ | คุณวุฒิ/ สาขาวิชา | สถาบันการศึกษา | ปี พ.ศ. |
|----------|---|------------------------|------------------------------------|--|------------|
| 1* | ดร.ทศวรรษ สี่ตะวัน x-xxxx-xxxx-xx-x | รอง ศาสตราจารย์ | ปร.ด. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยขอนแก่น | 2549 |
| | | | วท.ม. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 2541 |
| | | | ค.บ. (ฟิลิปปินส์) | สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี | 2538 |
| 2* | ดร.พรชกร วรรณะสาร x-xxxx-xxxx-xx-x | ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ | ปร.ด. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร | 2558 |
| | | | วท.ม. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร | 2554 |
| | | | กศ.บ. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ | 2535 |
| 3* | ดร.อารณห์ วรรณ x-xxxx-xxxx-xx-x | อาจารย์ | ปร.ด. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร | 2559 |
| | | | วท.ม. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร | 2554 |
| | | | วท.บ. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร | 2552 |
| 4 | ดร.วิลาวรรณ คำหาญ x-xxxx-xxxx-xx-x | รอง ศาสตราจารย์ | Ph.D. (Atmospheric Sciences) | The University of Manchester, The United Kingdom | 2553 |
| | | | วท.ม. (ฟิลิปปินส์) | มหาวิทยาลัยศิลปากร | 2543 |
| | | | ค.บ. (ฟิลิปปินส์) | สถาบันราชภัฏเลย | 2541 |

หมายเหตุ * อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ผลงานวิชาการ (ภาคผนวก)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

สาขาวิชาฟิลิปปินส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานทางเลือก
สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. หลักการและเหตุผล

จากนโยบายการดำเนินงานของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่สอดคล้อง
กับนโยบายรัฐบาล และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ในส่วน

สถานการณ์การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศให้มีการยกระดับที่ดีขึ้น โดยการปฏิรูปกระทรวงใหม่ที่จะเป็นต้นแบบของการปฏิรูปการบริหาร (administrative reform) ให้มีความเป็นระบบราชการน้อยที่สุด มีความคล่องตัว และมีการไหลเวียนของบุคลากรโดยเฉพาะที่มีสมรรถนะสูง (talent circulation and mobility) ระหว่างมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย โดยหน่วยงานในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จะต้องร่วมกันขับเคลื่อนให้กระทรวงเป็น “กระทรวงแห่งปัญญา กระทรวงแห่งโอกาส และกระทรวงแห่งอนาคต” อย่างแท้จริง ดังนั้น ภารกิจหนึ่งของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม คือ การวางรากฐานประเทศสู่อนาคต และเป็นกลไกขับเคลื่อนประเทศสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วอันได้แก่ 1) การสร้างและพัฒนาคน ให้เป็น Smart Citizen โดยจะต้องเปิดโอกาสที่เท่าเทียมกันในการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) ทุกช่วงวัยเพื่อลดความเหลื่อมล้ำ การพัฒนาหลักสูตรและรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพสู่ศตวรรษที่ 21 มุ่งงานทำในสาขาอาชีพใหม่ ๆ หรือเป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่และสามารถแข่งขันในเวทีโลกได้ รวมไปถึงการพัฒนาทักษะแห่งอนาคตของคนวัยทำงาน (skill for the future) ทั้ง Upskill และ Reskill ดังนั้น คณะกรรมการบริหารหลักสูตรคุชชีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ จึงมุ่งผลิตคุชชีบัณฑิตให้มีความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ วิจัย สร้างองค์ความรู้ใหม่ และมุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมในระดับชาติหรือนานาชาติตอบโจทย์ความต้องการของผู้ประกอบการ เพื่อตอบสนองนโยบายและพัฒนาประเทศชาติต่อไป

2. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.1 ปรัชญา

เป็นเลิศด้านฟิสิกส์ สร้างสรรค์นวัตกรรมจากงานวิจัย และมีคุณธรรม

2.2 ความสำคัญ

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มีศักยภาพด้านบุคลากร เครื่องมือวิจัย และเครือข่ายการวิจัยทั้งในและต่างประเทศเพียงพอที่จะผลิตคุชชีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านวัสดุพลังงานทางเลือกและด้านฟิสิกส์บรรยากาศที่จะนำไปสู่การพัฒนาวัสดุพลังงานทางเลือกใหม่และการวิเคราะห์ฝุ่นละอองและหมอกควันในบรรยากาศที่กำลังเป็นปัญหาในสภาพการณ์ปัจจุบัน จึงได้พัฒนาหลักสูตรปรัชญาคุชชีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับคุชชีบัณฑิต วิสัยทัศน์ และพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร โดยมุ่งเน้นความเป็นเลิศทางฟิสิกส์ เป็นศูนย์กลางและเครือข่ายการเรียนรู้และวิจัย เพื่อการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน ยกกระดับการศึกษา และสร้างโอกาสทางการศึกษาในสาขาวิชาฟิสิกส์ระดับปริญญาเอกแก่คนในชุมชน

2.3 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตผู้เชี่ยวชาญบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

2.3.1 เพื่อผลิตผู้เชี่ยวชาญบัณฑิตที่มีความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ วิจัย และสร้างองค์ความรู้ใหม่

2.3.2 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญบัณฑิตมีคุณธรรม จรรยาบรรณนักวิจัย และถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่ในระดับนานาชาติ

2.3.3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญบัณฑิตสร้างนวัตกรรมจากงานวิจัยและใช้ประโยชน์ได้จริง

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบการจัดการศึกษาในหลักสูตร

เป็นระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ทั้งนี้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ว่าด้วยการจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2549 และเป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน (9 สัปดาห์)

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

มีการเทียบโอนหน่วยกิต

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในดำเนินการเรียนการสอน

ภาคปกติ วันจันทร์ – ศุกร์ เวลา 08.00 – 16.00 น.

ภาคพิเศษ วันเสาร์ – อาทิตย์ เวลา 08.00 – 20.00 น.

ภาคการศึกษาที่ 1 : เดือนสิงหาคม – เดือนพฤศจิกายน

ภาคการศึกษาที่ 2 : เดือนธันวาคม – เดือนมีนาคม

ภาคฤดูร้อน (ภาคการศึกษาที่ 3 : เฉพาะภาคพิเศษ) เดือนเมษายน – เดือนมิถุนายน

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 1.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาฟิสิกส์ ที่มีผลการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือมีผลงานวิจัยเด่นอยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และมีผลคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์บัณฑิตวิทยาลัย กำหนด

ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 1.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์ ที่มีผลการเรียนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 หรือมีผลงานวิจัยเด่นอยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และมีผลคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์บัณฑิตวิทยาลัย กำหนด

ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีผลคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์บัณฑิตวิทยาลัย กำหนด

ผู้เข้าศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตแบบ 2.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีผลคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์บัณฑิตวิทยาลัย กำหนด

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 มีความรู้ภาษาอังกฤษ ฟัง พูด อ่าน และเขียน ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานบัณฑิตวิทยาลัย

2.3.2 มีองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ได้ทำการทดสอบคัดเลือก

2.3.3 ขาดประสบการณ์การนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ และทักษะการเขียนบทความวิจัย

2.3.4 ขาดทักษะกระบวนการวิจัยและการสร้างนวัตกรรม

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 จัดอบรมภาษาอังกฤษเกี่ยวกับฟัง พูด อ่าน และเขียน ในหมวดวิชาเสริม รายวิชา ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก

2.4.2 จัดการการเรียนการสอนเสริมด้านฟิสิกส์ให้กับนักศึกษา ในหมวดวิชาเสริม รายวิชา ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก

2.4.3 จัดสัมมนา ประชุมวิชาการ เชิญวิทยากรบรรยายพิเศษ ส่งเสริมการนำเสนอผลงานวิจัย ทั้งในระดับนานาชาติและนานาชาติ และเพิ่มทักษะการเขียนบทความวิจัย

2.4.4 สนับสนุนนักศึกษาเข้าร่วมงานนิทรรศการนวัตกรรมและร่วมศึกษาเรียนรู้จากผู้ประกอบการ

2.5.1 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี (แบบ 1.1 และ 2.1)

| จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| นักศึกษา | | 2564 | | 2565 | | 2566 | | 2567 | | 2568 | |
| ปี | ภาค | 1.1 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 | 2.1 |
| 1 | ปกติ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | พิเศษ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | ปกติ | - | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | พิเศษ | - | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | ปกติ | - | - | - | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | พิเศษ | - | - | - | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| รวม | | 8 | | 16 | | 24 | | 24 | | 24 | |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | | - | | - | | 8 | | 8 | | 8 | |

2.5.2 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี (แบบ 1.2 และ 2.2)

| จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| นักศึกษา | | 2564 | | 2565 | | 2566 | | 2567 | | 2568 | | 2569 | |
| ปี | ภาค | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 |
| 1 | ปกติ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | พิเศษ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | ปกติ | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | พิเศษ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | ปกติ | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | พิเศษ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | ปกติ | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | พิเศษ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | ปกติ | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | พิเศษ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| รวม | | 2 | | 4 | | 6 | | 8 | | 10 | | 10 | |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | | - | | - | | - | | - | | 2 | | 2 | |

2.6 อัตราค่าบำรุงการศึกษาแบบเหมาจ่ายต่อภาคการศึกษาและตลอดหลักสูตรของนักศึกษา

| แผนการศึกษา | นักศึกษา | จำนวนภาคการศึกษา | ค่าบำรุงการศึกษา (หน่วย : บาท) | | |
|-----------------|----------|------------------|--------------------------------|---------------|--------------|
| | | | ต่อภาคการศึกษา | ต่อปีการศึกษา | ตลอดหลักสูตร |
| แบบ 1.1 และ 2.1 | ภาคปกติ | 6 ภาคการศึกษา | 27,500 | 55,000 | 165,000 |
| | ภาคพิเศษ | 6 ภาคการศึกษา | 55,000 | 165,000 | 330,000 |
| แบบ 1.2 และ 2.2 | ภาคปกติ | 10 ภาคการศึกษา | 27,500 | 55,000 | 275,000 |
| | ภาคพิเศษ | 10 ภาคการศึกษา | 55,000 | 165,000 | 550,000 |

หมายเหตุ : 1. ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปี (สูงสุด 165,000 บาท) ภาคพิเศษ

2. ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปี (สูงสุด 55,000 บาท) ภาคปกติ

2.6.2 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

| รายการ | ปีงบประมาณ | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2564 | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 |
| 1. ค่าบำรุงการศึกษา (100 %) | 385,000 | 770,000 | 1,155,000 | 1,210,000 | 1,265,000 |
| 2. งบประมาณที่จัดสรร (80 %) | 308,000 | 616,000 | 924,000 | 968,000 | 1,012,000 |
| 3. ค่าบำรุงการศึกษา (ที่ได้รับการจัดสรร 72.5% จากข้อ 2) | 223,300 | 446,600 | 669,900 | 701,800 | 733,700 |
| รวมรายรับ (ที่ได้รับจัดสรร) | 223,300 | 446,600 | 669,900 | 701,800 | 733,700 |

2.6.3 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

| รายการ | ปีงบประมาณ | | | | |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2564 | 2565 | 2566 | 2567 | 2568 |
| ก. งบดำเนินการ | | | | | |
| 1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร | 180,000 | 190,000 | 200,000 | 210,000 | 220,000 |
| 2. ค่าใช้สอย | 24,300 | 56,600 | 169,900 | 101,800 | 113,700 |
| 3. ค่าวัสดุ | 20,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 | 100,000 |
| ข. งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์ | - | 100,000 | 200,000 | 300,000 | 300,000 |
| รวมรายจ่าย | 223,300 | 446,600 | 669,900 | 701,800 | 733,700 |

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาแบบชั้นเรียน ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ว่าด้วยการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2549 และฉบับที่ 2 พ.ศ. 2550

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเข้ามาสถาบันอุดมศึกษา (ถ้ามี)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร พ.ศ. 2549 ว่าด้วยเรื่องการเทียบโอนรายวิชา สามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน 1 ใน 4 ของหน่วยกิตรวมของหลักสูตร และจะต้องมีระยะเวลาในการศึกษาไม่น้อยกว่า 1 ปีการศึกษา

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรแบ่งการศึกษาเป็น 2 แผน คือ

แผนที่ 1 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการทำคุณฐิณีพนธ์ที่มีคุณภาพสูงก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ศักการรายวิชาเพิ่มเติม และรายวิชาเสริมโดยไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาโททำคุณฐิณีพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาตรีทำคุณฐิณีพนธ์ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ทั้งนี้ คุณฐิณีพนธ์ตามแบบ 1.1 และ 1.2 จะต้องม่มาตรฐานและคุณภาพเดียวกัน

แผนที่ 2 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการทำคุณฐิณีพนธ์ที่มีคุณภาพก่อให้เกิดความก้าวหน้าทาง วิชการและวิชาชีพ ศักการรายวิชาเพิ่มเติม และรายวิชาเสริมโดยไม่นับหน่วยกิต ดังนี้

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาโททำคุณฐิณีพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และ ศักการรายวิชาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จปริญญาตรีทำคุณฐิณีพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และ ศักการรายวิชาไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

ทั้งนี้ คุณฐิณีพนธ์ตามแบบ 2.1 และ 2.2 จะต้องม่มาตรฐานและคุณภาพเดียวกัน

3.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร แบ่งเป็น 2 แบบ แต่ละแบบประกอบด้วย 2 แบบย่อย โดยมีหมวดวิชาที่สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานกำหนดที่ไว้ในหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

| ลำดับที่ | รายการ | หลักสูตรปรับปรุง 2564 | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 1 | งานรายวิชา (Course work) | | | | |
| | 1.1 หมวดวิชาบังคับ | - | - | 9 | 15 |
| | 1.2 หมวดวิชาเลือก | - | - | 3 | 9 |
| 2 | วิทยานิพนธ์ | 48 | 72 | 36 | 48 |
| 3 | วิชาเสริม (ไม่นับหน่วยกิต) | | | | |
| | 3.1 ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 3.2 สัมนาฟิสิกส์ 1 | - | 1 | - | 1 |
| | 3.3 สัมนาวิจัย 1 | - | 1 | - | 1 |
| | 3.4 สัมนาฟิสิกส์ 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 3.5 สัมนาวิจัย 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 3.6 นวัตกรรม | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | การสอบวัดคุณสมบัติ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | การประเมินความรู้ความสามารถภาษาอังกฤษ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| หน่วยกิตรวม (ไม่น้อยกว่า) | | 48 | 72 | 48 | 72 |

รายวิชาของหมวดวิชาในโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง 2564 มีดังนี้

3.2.1 หมวดวิชาบังคับแบบ 1.1 - หน่วยกิต

3.2.2 หมวดวิชาเลือกแบบ 1.1 - หน่วยกิต

3.2.3 หมวดวิชาวิทยานิพนธ์ 1.1 48 หน่วยกิต

14011702 วิทยานิพนธ์ 1.1 48 หน่วยกิต
Dissertation 1.1

3.2.4 หมวดวิชาเสริมแบบ 1.1 รายวิชาที่เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต

14011305 ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก 2 (1-2-3)
Adjusted Basic For Doctorate

14012704 สัมนาฟิสิกส์ 2 1 (0-3-0)
Physics Seminar 2

14013708 สัมนาวิจัย 2 1 (0-3-0)
Research Seminar 2

14013604 นวัตกรรม 2 (1-2-3)
Innovation

| | | |
|--------|--|----------------------------------|
| 3.2.5 | หมวดวิชาบังคับแบบ 1.2 | - หน่วยกิต |
| 3.2.6 | หมวดวิชาเลือกแบบ 1.2 | - หน่วยกิต |
| 3.2.7 | หมวดวิชาดุขฎีนิพนธ์ 1.2 | 72 หน่วยกิต |
| | 14011703 ดุขฎีนิพนธ์ 1.2 Dissertation 1.2 | 72 หน่วยกิต |
| 3.2.8 | หมวดวิชาเสริมแบบ 1.2 | รายวิชาที่เรียนโดยไม้นับหน่วยกิต |
| | 14011305 ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก Adjusted Basic For Doctorate | 2 (1-2-3) |
| | 14012702 สัมมนาฟิสิกส์ 1 Physics Seminar 1 | 1 (0-3-0) |
| | 14012703 สัมมนาวิจัย 1 Research Seminar 1 | 1 (0-3-0) |
| | 14012704 สัมมนาฟิสิกส์ 2 Physics Seminar 2 | 1 (0-3-0) |
| | 14013604 นวัตกรรม Innovation | 2 (1-2-3) |
| | 14013708 สัมมนาวิจัย 2 Research Seminar 2 | 1 (0-3-0) |
| 3.2.9 | หมวดวิชาบังคับแบบ 2.1 | 9 หน่วยกิต |
| | 14011406 ระเบียบวิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2 Mathematical Methodology For Physicists 2 | 3 (3-0-6) |
| | 14011407 กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics 2 | 3 (3-0-6) |
| | 14011408 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 2 Classical Electrodynamics 2 | 3 (3-0-6) |
| 3.2.10 | หมวดวิชาเลือกแบบ 2.1 | 3 หน่วยกิต |
| | นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาตามความสนใจจากรายวิชาต่าง ๆ เหล่านี้ หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่สาขาวิชาฟิสิกส์จะเปิดสอน ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาดุขฎีนิพนธ์ | |
| | 14011506 ฟิสิกส์สถานะของแข็งชั้นสูง | 3 (2-2-5) |

| | | |
|----------|--|-----------|
| | Advanced Solid State Physics | |
| 14011513 | ฟิสิกส์พลาสมาขั้นสูง Advanced Plasma Physics | 3 (2-2-5) |
| 14011514 | ฟิสิกส์เชิงคำนวณขั้นสูง Advanced Computational Physics | 3 (2-2-5) |
| 14012518 | เทคโนโลยีฟิล์มบางขั้นสูง Advanced Thin Films Technology | 3 (2-2-5) |
| 14012519 | เทคโนโลยีไพโซอิเล็กทริกขั้นสูง Advanced Piezoelectric Technology | 3 (2-2-5) |
| 14012520 | เทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริกขั้นสูง Advanced Thermoelectric Technology | 3 (2-2-5) |
| 14011515 | เทคโนโลยีเซรามิกขั้นสูง Advanced Ceramic Technology | 3 (2-2-5) |
| 14011516 | นาโนเทคโนโลยีขั้นสูง Advanced Nanotechnology | 3 (2-2-5) |
| 14012521 | เทคโนโลยีเซลล์สุริยะขั้นสูง Advanced Solar Cell Technology | 3 (2-2-5) |
| 14011517 | รังสีดวงอาทิตย์ขั้นสูง Advanced Solar Radiation | 3 (2-2-5) |
| 14012522 | เทคโนโลยีอุปกรณ์รับรู้ขั้นสูง Advanced Sensor Technology | 3 (2-2-5) |
| 14011313 | การประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียมขั้นสูง Advanced Satellite Image Processing | 3 (2-2-5) |
| 14011314 | การวัดรังสีแสงอาทิตย์ Solar Radiation Measurements | 3 (2-2-5) |
| 14011315 | ฟิสิกส์บรรยากาศขั้นสูง Advanced Atmospheric Physics | 3 (2-2-5) |

3.2.11 หมวดวิชาดุขฎีนิพนธ์ 2.1 36 หน่วยกิต

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------|
| 14012705 | ดุขฎีนิพนธ์ 2.1 Dissertation 2.1 | 36 หน่วยกิต |
|----------|-------------------------------------|-------------|

| 3.2.12 หมวดวิชาเสริมแบบ 2.1 | รายวิชาที่เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต |
|---|----------------------------------|
| 14011305 ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก Adjusted Basic For Doctorate | 2 (1-2-3) |
| 14012704 สัมมนาฟิสิกส์ 2 Physics Seminar 2 | 1 (0-3-0) |
| 14013708 สัมมนาวิจัย 2 Research Seminar 2 | 1 (0-3-0) |
| 14013604 นวัตกรรม Innovation | 2 (1-2-3) |
| 3.2.13 หมวดวิชาบังคับแบบ 2.2 | 15 หน่วยกิต |
| 14011401 กลศาสตร์คลาสสิก Classical Mechanics | 3 (3-0-6) |
| 14011404 กลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Mechanics | 3 (3-0-6) |
| 14011406 ระเบียบวิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2 Mathematical Methodology For Physicists 2 | 3 (3-0-6) |
| 14011407 กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics 2 | 3 (3-0-6) |
| 14011408 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 2 Classical Electrodynamics 2 | 3 (3-0-6) |
| 3.2.14 หมวดวิชาเลือกแบบ 2.2 | 9 หน่วยกิต |
| <p>นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาตามความสนใจจากรายวิชาต่าง ๆ เหล่านี้ หรือจากรายวิชาอื่น ๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่สาขาวิชาฟิสิกส์เปิดสอน ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์</p> | |
| 14011405 ระเบียบวิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 1 Mathematical Methodology For Physicists 1 | 3 (3-0-6) |
| 14011402 กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1 | 3 (3-0-6) |
| 14011403 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 1 Classical Electrodynamics 1 | 3 (3-0-6) |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 14011506 | ฟิสิกส์สถานะของแข็งขั้นสูง Advanced Solid State Physics | 3 (2-2-5) |
| 14011513 | ฟิสิกส์พลาสมาขั้นสูง Advanced Plasma Physics | 3 (2-2-5) |
| 14011514 | ฟิสิกส์เชิงคำนวณขั้นสูง Advanced Computational Physics | 3 (2-2-5) |
| 14012518 | เทคโนโลยีฟิล์มบางขั้นสูง Advanced Thin Films Technology | 3 (2-2-5) |
| 14012519 | เทคโนโลยีไพโซอิเล็กทริกขั้นสูง Advanced Piezoelectric Technology | 3 (2-2-5) |
| 14012520 | เทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริกขั้นสูง Advanced Thermoelectric Technology | 3 (2-2-5) |
| 14011515 | เทคโนโลยีเซรามิกขั้นสูง Advanced Ceramic Technology | 3 (2-2-5) |
| 14011516 | นาโนเทคโนโลยีขั้นสูง Advanced Nanotechnology | 3 (2-2-5) |
| 14012521 | เทคโนโลยีเซลล์สุริยะขั้นสูง Advanced Solar Cell Technology | 3 (2-2-5) |
| 14011517 | รังสีดวงอาทิตย์ขั้นสูง Advanced Solar Radiation | 3 (2-2-5) |
| 14012522 | เทคโนโลยีอุปกรณ์รับรู้ขั้นสูง Advanced Sensor Technology | 3 (2-2-5) |
| 14011313 | การประมวลผลภาพถ่ายดาวเทียมขั้นสูง Advanced Satellite Image Processing | 3 (2-2-5) |
| 14011314 | การวัดรังสีดวงอาทิตย์ Solar Radiation Measurements | 3 (2-2-5) |
| 14011315 | ฟิสิกส์บรรยากาศขั้นสูง Advanced Atmospheric Physics | 3 (2-2-5) |

3.2.15 หมวดวิชาดุขุณินิพนธ์ 2.2

48 หน่วยกิต

| | |
|----------|--------------------------------------|
| 14012706 | ดุขุณินิพนธ์ 2.2 Dissertation 2.2 |
|----------|--------------------------------------|

48 หน่วยกิต

3.2.16 หมวดวิชาเสริมแบบ 2.2

รายวิชาที่เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต

| | | |
|----------|--|-----------|
| 14011305 | ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก Adjusted Basic For Doctorate | 2 (1-2-3) |
| 14012702 | สัมมนาฟิสิกส์ 1 Physics Seminar 1 | 1 (0-3-0) |
| 14012703 | สัมมนาวิจัย 1 Research Seminar 1 | 1 (0-3-0) |
| 14012704 | สัมมนาฟิสิกส์ 2 Physics Seminar 2 | 1 (0-3-0) |
| 14013604 | นวัตกรรม INNOVATION | 2 (1-2-3) |
| 14013708 | สัมมนาวิจัย 2 Research Seminar 2 | 1 (0-3-0) |

3.2.17 การสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)

เฉพาะแบบ 2.1 และแบบ 2.2 ต้องมีระยะเวลาศึกษาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคเรียน และเรียนรายวิชาบังคับครบตามหลักสูตร

3.2.18 การประเมินความรู้ความสามารถภาษาอังกฤษ

ตามประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานความรู้ความสามารถภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต (ภาคผนวก จ)

3.3 แสดงแผนการศึกษา

โครงสร้างหลักสูตรแผนที่ 1 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการทำคุณูปการที่มีคุณภาพสูง ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ และสร้างนวัตกรรมจากงานวิจัย ประกอบด้วย 2 แบบ ได้แก่หลักสูตรแบบ 1.1 สำเร็จการศึกษาได้ภายในระยะเวลา 3 ปี และหลักสูตรแบบ 1.2 สำเร็จการศึกษาได้ภายในระยะเวลา 5 ปี

โครงสร้างหลักสูตรแผนที่ 2 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการทำคุณูปการที่มีคุณภาพสูง ก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ ศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม และสร้างนวัตกรรมจากงานวิจัย ประกอบด้วย 2 แบบ ได้แก่ หลักสูตรแบบ 2.1 สำเร็จการศึกษาได้ภายในระยะเวลา 3 ปี และหลักสูตรแบบ 2.2 สำเร็จการศึกษาได้ภายในระยะเวลา 5 ปี

3.3.1 แผนการศึกษาภาคปกติตลอดหลักสูตร ระยะเวลา 3 ปี (แบบ 1) และ 5 ปี (แบบ 2)

| ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 1 (First Year/1 st Semester) | | | | | |
|--|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14011305 | ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก (Adjusted Basic For Doctorate) | 2 (1-2-3) | 2 (1-2-3) | 2 (1-2-3) | 2 (1-2-3) |
| 14011401 | กลศาสตร์คลาสสิก (Classical Mechanics) | - | - | - | 3 (3-0-6) |
| 14011406 | ระเบียบวิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2 (Mathematical Methodology For Physicists 2) | - | - | 3 (3-0-6) | 3 (3-0-6) |
| 14011702 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| รวม | | 8 | - | 3 | 6 |

| ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 2 First Year/2 nd Semester) | | | | | |
|---|--|------------------------------|------------|-----------|-----------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14011407 | กลศาสตร์ควอนตัม 2 (Quantum Mechanics 2) | - | - | 3 (3-0-6) | - |
| 14011404 | กลศาสตร์เชิงสถิติ (Statistical Mechanics) | - | - | - | 3 (3-0-6) |
| 14011408 | พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 2 (Classical Electrodynamics 2) | - | - | 3 (3-0-6) | - |
| 140XXXXX | วิชาเลือก 1 (Selected Subject 1) | - | - | 3 (2-2-5) | 3 (2-2-5) |
| 14011702 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 6 |

| ปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 1 (Second Year/1 st Semester) | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------|------------|-----------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 140XXXXX | วิชาเลือก 2 (Selected Subject 2) | - | - | - | 3 (2-2-5) |
| 14011407 | กลศาสตร์ควอนตัม 2 (Quantum Mechanics 2) | - | - | - | 3 (3-0-6) |
| 14012704 | สัมมนาฟิสิกส์ 2 (Physics Seminar 2) | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) | - |
| 14011702 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012705 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.1 (Dissertation 2.1) | - | - | 9 (0-27-0) | - |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 6 |

| ปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 2 (Second Year/2 nd Semester) | | | | | |
|---|--|------------------------------|---------|---------|-----------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 140XXXXX | วิชาเลือก 3 (Selected Subject 3) | - | - | - | 3 (2-2-5) |
| 14011408 | พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 2 (Classical Electrodynamics 2) | - | - | - | 3 (3-0-6) |

| | | | | | |
|------------|-------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|
| 14012702 | สัมมนาฟิสิกส์ 1 (Physics Seminar 1) | - | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) |
| 14013708 | สัมมนาวิจัย 2 (Research Seminar 2) | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) | - |
| 14011702 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012705 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.1 (Dissertation 2.1) | - | - | 9 (0-27-0) | - |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 6 |

| ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 1 (Third Year/1 st Semester) | | | | | |
|--|------------------------------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14013604 | นวัตกรรม (Innovation) | 2 (1-2-3) | - | 2 (1-2-3) | - |
| 14012703 | สัมมนาวิจัย 1 (Research Seminar 1) | - | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) |
| 14011702 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012705 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.1 (Dissertation 2.1) | - | - | 9 (0-27-0) | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 8 |

| ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 2 (Third Year/2 nd Semester) | | | | | |
|--|-------------------------------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14012704 | สัมมนาฟิสิกส์ 2 (Physics Seminar 2) | - | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) |
| 14011702 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012705 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.1 (Dissertation 2.1) | - | - | 9 (0-27-0) | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 8 |

| ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 1 (Four Year/1 st Semester) | | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------|------------|----------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14013708 | สัมมนาวิจัย 2 (Research Seminar 2) | - | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | - | 8 | - | 8 |

| ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 2 (Four Year/2 nd Semester) | | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------|------------|----------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14013604 | นวัตกรรม (Innovation) | - | 2 (1-2-3) | - | 2 (1-2-3) |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | - | 8 | - | 8 |

| ปีที่ 5/ภาคการศึกษาที่ 1 (Five Year/1 st Semester) | | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------|------------|---------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | - | 8 | - | 8 |

| ปีที่ 5/ภาคการศึกษาที่ 2 (Five Year/2 nd Semester) | | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------|------------|---------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | - | 8 | - | 8 |

3.3.2 แผนการศึกษาภาคพิเศษตลอดหลักสูตร แบบ 1 และแบบ 2

| ภาคพิเศษปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 1 (First Year/1 st Semester) | | | | | |
|--|---|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14011305 | ปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก (Adjusted Basic For Doctorate) | 2 (1-2-3) | 2 (1-2-3) | 2 (1-2-3) | 2 (1-2-3) |
| 14011401 | กลศาสตร์คลาสสิก (Classical Mechanics) | - | - | - | 3 (3-0-6) |
| 14011406 | ระเบียบวิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2 (Mathematical Methodology For Physicists 2) | - | - | 3 (3-0-6) | 3 (3-0-6) |
| 14011702 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| รวม | | 8 | - | 3 | 6 |

| ภาคพิเศษปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 2 (First Year/2 nd Semester) | | | | | |
|--|--|------------------------------|------------|-----------|-----------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14011407 | กลศาสตร์ควอนตัม 2 (Quantum Mechanics 2) | - | - | 3 (3-0-6) | |
| 14011404 | กลศาสตร์เชิงสถิติ (Statistical Mechanics) | - | - | - | 3 (3-0-6) |
| 14011408 | พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 2 (Classical Electrodynamics 2) | - | - | 3 (3-0-6) | |
| 140XXXXX | วิชาเลือก 1 (Selected Subject 1) | - | - | 3 (2-2-5) | 3 (2-2-5) |
| 14011702 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 6 |

| ภาคพิเศษปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 3 (Second Year/3 rd Semester) | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
|---|--|--|--|--|--|

| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
|-------------|---|------------------------------|------------|------------|-----------|
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 140XXXXX | วิชาเลือก 2 (Selected Subject 2) | - | - | - | 3 (2-2-5) |
| 14011407 | กลศาสตร์ควอนตัม 2 (Quantum Mechanics 2) | - | - | - | 3 (3-0-6) |
| 14012704 | สัมมนาฟิสิกส์ 2 (Physics Seminar 2) | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) | - |
| 14011702 | ดุขฎฐินิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุขฎฐินิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012705 | ดุขฎฐินิพนธ์ 2.1 (Dissertation 2.1) | - | - | 9 (0-27-0) | - |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 6 |

| ภาคพิเศษปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 1 (Second Year/1 st Semester) | | | | | |
|---|--|------------------------------|------------|------------|-----------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 140XXXXX | วิชาเลือก 3 (Selected Subject 3) | - | - | - | 3 (2-2-5) |
| 14011408 | พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 2 (Classical Electrodynamics 2) | - | - | - | 3 (3-0-6) |
| 14012702 | สัมมนาฟิสิกส์ 1 (Physics Seminar 1) | - | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) |
| 14013708 | สัมมนาวิจัย 2 (Research Seminar 2) | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) | - |
| 14011702 | ดุขฎฐินิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุขฎฐินิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012705 | ดุขฎฐินิพนธ์ 2.1 (Dissertation 2.1) | - | - | 9 (0-27-0) | - |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 6 |

| ภาคพิเศษปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 2 (Second Year/2 nd Semester) | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14013604 | นวัตกรรม (Innovation) | 2 (1-2-3) | - | 2 (1-2-3) | - |
| 14012703 | สัมมนาวิจัย 1 (Research Seminar 1) | - | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) |
| 14011702 | ดุขฎฐินิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุขฎฐินิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012705 | ดุขฎฐินิพนธ์ 2.1 (Dissertation 2.1) | - | - | 9 (0-27-0) | - |
| 14012706 | ดุขฎฐินิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | 8 | 8 | 9 | 8 |

| ภาคพิเศษปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 3 (Second Year/3 rd Semester) | | | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------|------------|------------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14012704 | สัมมนาฟิสิกส์ 2 (Physics Seminar 2) | - | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) |
| 14011702 | ดุขฎฐินิพนธ์ 1.1 (Dissertation 1.1) | 8 (0-24-0) | - | - | - |
| 14011703 | ดุขฎฐินิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012705 | ดุขฎฐินิพนธ์ 2.1 (Dissertation 2.1) | - | - | 9 (0-27-0) | - |
| 14012706 | ดุขฎฐินิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |

| | | | | |
|-----|---|---|---|---|
| รวม | 8 | 8 | 9 | 8 |
|-----|---|---|---|---|

| ภาคพิเศษปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 1 (Third Year/1 st Semester) | | | | | |
|--|------------------------------------|------------------------------|------------|---------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14013708 | สัมมนาวิจัย 2 (Research Seminar 2) | - | 1 (0-3-0) | - | 1 (0-3-0) |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | - | 8 | - | 8 |

| ภาคพิเศษปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 2 (Third Year/2 nd Semester) | | | | | |
|--|------------------------------------|------------------------------|------------|---------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14013604 | นวัตกรรม (Innovation) | - | 2 (1-2-3) | - | 2 (1-2-3) |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | - | 8 | - | 8 |

| ภาคพิเศษปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 3 (Third Year/3 rd Semester) | | | | | |
|--|------------------------------------|------------------------------|------------|---------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | - | 8 | - | 8 |

| ภาคพิเศษปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 1 (Four Year/1 st Semester) | | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------|------------|---------|------------|
| รหัส (Code) | ชื่อวิชา (Subject) | หลักสูตร (หน่วยกิต; Credits) | | | |
| | | แบบ 1.1 | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 14011703 | ดุษฎีนิพนธ์ 1.2 (Dissertation 1.2) | - | 8 (0-24-0) | - | - |
| 14012706 | ดุษฎีนิพนธ์ 2.2 (Dissertation 2.2) | - | - | - | 8 (0-24-0) |
| รวม | | - | 8 | - | 8 |

4. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ข้อกำหนดในการทำดุษฎีนิพนธ์ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาฟิสิกส์ และมีการอ้างอิงที่ทันสมัย เมื่อทำดุษฎีนิพนธ์สำเร็จต้องนำเสนอและเผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ โดยองค์ความรู้ที่ได้จากดุษฎีนิพนธ์จะต้องตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูลระดับนานาชาติตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบ คณะกรรมการการอุดมศึกษา ว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 1 ฉบับ และพัฒนาสิ่งประดิษฐ์สู่นวัตกรรมเผยแพร่ในระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

4.1 คำอธิบายโดยย่อ

วิชาดุษฎีนิพนธ์มุ่งเน้นให้นักศึกษาทำการวิจัยให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ เน้นการทำดุษฎีนิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพหรือต่อยอดทางวิชาการและวิชาชีพ มีการนำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัยทั้งระดับชาติและนานาชาติ และมีนวัตกรรม

4.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้และประสบการณ์การทำงานวิจัยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ และมีบทความวิจัยเป็นที่ยอมรับในวงวิชาการโดยจะต้องตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่ปรากฏในฐานข้อมูลระดับนานาชาติตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบ คณะกรรมการการอุดมศึกษา ว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการ สำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการอยู่ในฐาน ISI Web of KnowledgeSM ที่มี Impact Factor อย่างน้อย 2 เรื่อง (แผนที่ 1) หรือ 1 เรื่อง (แผนที่ 2) และสร้างนวัตกรรมเผยแพร่ในระดับชาติหรือนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

4.3 ช่วงเวลา

หลักสูตรแผนที่ 1 (แบบ 1.1 และแบบ 1.2) ต้องสอบผ่านการวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) จึงจะมีสิทธิเสนอเค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ ทำดุษฎีนิพนธ์ ตีพิมพ์บทความวิจัย นำเสนอนวัตกรรม และสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

หลักสูตรแผนที่ 2 (แบบ 2.1 และแบบ 2.2) ต้องมีระยะเวลาศึกษาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคเรียน หรือเรียนรายวิชาครบตามหลักสูตร และสอบผ่านการวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) จึงจะมีสิทธิเสนอเค้าโครงดุษฎีนิพนธ์ ทำดุษฎีนิพนธ์ ตีพิมพ์บทความวิจัย นำเสนอนวัตกรรม และสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

4.4 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.1 และแบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.2 และแบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5.5 กระบวนการประเมินผล

5.5.1 การประเมินผลการเรียน

การประเมินคุณวุฒิบัณฑิต ประกอบด้วย การประเมินเค้าโครงคุณวุฒิบัณฑิต การสอบปากเปล่า ปกป้องคุณวุฒิบัณฑิต และการประเมินคุณภาพคุณวุฒิบัณฑิตทั้งฉบับ มีการประเมินดังนี้

| คะแนน | คุณภาพคุณวุฒิบัณฑิต | ผลการประเมิน |
|--------|---------------------|----------------|
| 90-100 | ผ่านดีเยี่ยม | Ex (Excellent) |
| 80-89 | ดี | G (Good) |
| 70-79 | ผ่าน | P (Pass) |
| 0-69 | ไม่ผ่าน | F (Fail) |

5.5.2 การสอบเค้าโครงคุณวุฒิบัณฑิต

ให้นักศึกษานำเสนอเค้าโครงคุณวุฒิบัณฑิตต่อคณะกรรมการสอบเค้าโครงคุณวุฒิบัณฑิตอย่างน้อย 3 คน ซึ่งประกอบด้วยประธานผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย 1 คน กรรมการประธานที่ปรึกษาคุณวุฒิบัณฑิต 1 คน และกรรมการที่ปรึกษาคุณวุฒิบัณฑิต 1 คน (ถ้ามี) และผู้รับผิดชอบหลักสูตร 1 คน มีหน้าที่พิจารณาเค้าโครงคุณวุฒิบัณฑิตและให้คำปรึกษาแนะนำเกี่ยวกับการค้นคว้าวิจัยของนักศึกษา

5.5.3 การสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายคุณวุฒิบัณฑิต

ให้นักศึกษานำเสนอคุณวุฒิบัณฑิตต่อคณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิตอย่างน้อย 5 คน ซึ่งประกอบด้วยประธานผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย 1 คน กรรมการประธานที่ปรึกษาคุณวุฒิบัณฑิต 1 คน และกรรมการที่ปรึกษาคุณวุฒิบัณฑิต 1 คน (ถ้ามี) กรรมการอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 2 คน และกรรมการอาจารย์ประจำหลักสูตร 1 คน จึงจะถือว่าการสอบนั้นมีผลสมบูรณ์ ถ้ากรรมการไม่ครบกำหนดจำนวนดังกล่าวข้างต้น ให้เลื่อนการสอบออกไป ในกรณีที่จำเป็นอาจเปลี่ยนแปลงกรรมการได้โดยประธานการสอบสาขาวิชา เสนอให้ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้ง ทั้งนี้จะต้องกำหนดวันสอบครั้งใหม่ให้พอสมควรแก่การที่แต่งตั้งขึ้นใหม่จะมีเวลาตรวจคุณวุฒิบัณฑิต ให้ประธานคณะกรรมการสอบคุณวุฒิบัณฑิตรายงานผลการสอบไปยังผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัยภายใน 15 วันนับจากวันสอบ เพื่อเสนอคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาอนุมัติคุณวุฒิบัณฑิต

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1.1 การวัดผล

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ว่าด้วยการศึกษาปริญญาตรีบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2549 หมวดที่ 6 ข้อ 24 และฉบับที่ 2 พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ง) หรือประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครเป็นคราว ๆ ไป และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องเกณฑ์มาตรฐานระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 (ภาคผนวก ญ)

1.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ว่าด้วยการศึกษาบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2549 หมวดที่ 6 ข้อ 29 และฉบับที่ 2 พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ง) หรือประกาศของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครเป็นคราว ๆ ไป และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องเกณฑ์มาตรฐานระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 (ภาคผนวก ญ)

1.2.1 เวลาในการศึกษา

หลักสูตรแบบ 1.1 และแบบ 2.1 ใช้เวลาศึกษาเต็มเวลาไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษา แต่ไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

หลักสูตรแบบ 1.2 และแบบ 2.2 ใช้เวลาศึกษาเต็มเวลาไม่น้อยกว่า 10 ภาคการศึกษา แต่ไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

1.2.2 สอบได้ในรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตร (แบบ 2.1 และ 2.2)

1.2.3 ได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00 (แบบ 2.1 และ 2.2)

1.2.4 สอบผ่านรายวิชาเสริมตามที่หลักสูตรกำหนด

1.2.5 สอบผ่านภาษาอังกฤษตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด (ภาคผนวก จ)

1.2.6 สอบผ่านการวัดคุณสมบัติ

1.2.7 สอบผ่านเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ทำวิทยานิพนธ์ สอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายในและภายนอกสถาบัน และต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้ และส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ (ภาษาอังกฤษ) ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

1.2.8 ร่วมประชุมวิชาการในระดับชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง และประชุมวิชาการในระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง

1.2.9 วิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการ

อุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และอยู่ในฐาน ISI Web of KnowledgeSM ที่มี Impact Factor เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาฟิสิกส์ ไม่น้อยกว่า 2 ฉบับ (แบบที่ 1) หรือไม่น้อยกว่า 1 ฉบับ (แบบที่ 2)

1.2.10 มีนวัตกรรมเผยแพร่ในระดับชาติหรือนานาชาติ ไม่น้อยกว่า 1 เรื่อง

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

อาคารสถานที่

สำนักงานหลักสูตรตั้งอยู่ที่อาคาร 6 ชั้น 2 (ห้อง 621) ห้องเรียนแบบบรรยายประกอบด้วย อาคาร 6 ชั้น 2 (ห้อง 622) และ (ห้อง 624) และอาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ (อาคาร 9) ชั้น 2 (ห้อง 9223) และห้อง (9221) สำหรับห้องปฏิบัติการวิจัยประกอบด้วยอาคารศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานทางเลือกจำนวน 8 ห้อง ได้แก่ห้องเครื่องมือวิเคราะห์กลาง ห้องปฏิบัติการวิจัยคอมพิวเตอร์จำลอง ห้องปฏิบัติการวิจัยเทอร์โมอิเล็กทริก ห้องปฏิบัติการวิจัยแบตเตอรี่ ห้องปฏิบัติการวิจัยฟิล์มบาง ห้องปฏิบัติการวิจัยโซลาร์เซลล์ ห้องปฏิบัติการวิจัยเพียโซอิเล็กทริก และห้องปฏิบัติการวิจัยชีวมวล และ อาคาร 9 ชั้น 2 (ห้อง 9208) เป็นห้องปฏิบัติการวิจัยรังสีดวงอาทิตย์และฝุ่นละออง

อุปกรณ์การสอน

วัสดุอุปกรณ์การสอนในหลักสูตรเป็นของสาขาวิชาฟิสิกส์ ศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานทางเลือก ศูนย์วิทยาศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เครื่องมือสำหรับทำวิจัย

| ลำดับที่ | รายการ | จำนวน |
|----------|---|-------|
| 1 | เครื่องวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (X-ray Diffractometer) | 1 ชุด |
| 2 | เครื่องวัดความแข็งแบบไมโครวิกเกอร์ (Micro Vickers Hardness Tester) | 1 ชุด |
| 3 | ชุดวัดความหนาแน่นวัสดุ (Density Kit) | 1 ชุด |
| 4 | ชุดตรวจวัดรังสีอัลตราไวโอเล็ต | 1 ชุด |
| 5 | ชุดเก็บข้อมูลทางฟิสิกส์บรรยากาศ | 1 ชุด |
| 6 | ระบบเคลือบฟิล์มบางด้วยเทคนิคแมกนีตรอนสปัตเตอร์ริง (Magnetron Sputtering System) | 2 ชุด |
| 7 | เตาเผาสุญญากาศแบบท่อ (Vacuum Furnace Tube) | 3 ชุด |
| 8 | เครื่องวัดสมบัติเทอร์โมอิเล็กทริก (ZEM-3 Measurement) | 1 ชุด |
| 9 | เครื่องบดผสมสารแบบลูกบอล (planetary Ball Milling) | 1 ชุด |
| 10 | เครื่องอัดร้อน (Hot Pressing) | 1 ชุด |
| 11 | เครื่องชั่งสารแบบละเอียด (Micro Balance) | 3 ชุด |
| 12 | เตาเผาอุณหภูมิสูง (High Temperature Furnace) | 3 ชุด |
| 13 | เครื่องวัด UV-Visible Spectrometer | 1 ชุด |
| 14 | เครื่องทดสอบค่าวัตต์ไดอิเล็กทริกเทียบกับอุณหภูมิ | 1 ชุด |
| 15 | เครื่อง d33 meter | 1 ชุด |

| ลำดับที่ | รายการ | จำนวน |
|----------|--|-----------|
| 16 | เครื่องทดสอบวงวนฮิสเทอรีซิส | 1 ชุด |
| 17 | ชุดเหนี่ยวนำขั้วไฟฟ้า | 1 ชุด |
| 18 | ชุดวัดความหนาฟิล์มฟิล์มบางด้วยเทคนิคโทลีนสกี | 1 ชุด |
| 19 | ชุดทดสอบกำลังไฟฟ้าเทอร์โมอิเล็กทริกฟิล์มบาง | 1 ชุด |
| 20 | กล่องถุงมือสำหรับเตรียมสารเคมี (Glove Box) | 1 ชุด |
| 21 | เครื่องกวนสารละลายพร้อมเตาให้ความร้อน | 5 เครื่อง |
| 22 | เครื่องกระจายไฟฟ้าแบบคลื่นความถี่วิทยุ | 1 เครื่อง |
| 23 | เครื่องตัดชิ้นงานอย่างละเอียด | 2 เครื่อง |
| 24 | เครื่องขัดชิ้นงานอย่างละเอียด | 1 เครื่อง |
| 25 | เครื่องวัดความพรุนและพื้นที่ผิว | 1 ชุด |
| 26 | เครื่องอัดชิ้นงานแบบไฮดรอลิก | 2 เครื่อง |
| 27 | โปรแกรมคำนวณพลศาสตร์โมเลกุล | 1 ชุด |
| 28 | โปรแกรมคำนวณ DV-Xa | 1 ชุด |
| 29 | โปรแกรมคำนวณ Quantum Espresso | 1 ชุด |

ผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

นายทศวรรษ สีตะวัน

ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์

คุณวุฒิ/สาขาวิชา ปร.ด. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549

วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541

ค.บ. (ฟิสิกส์), สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี, 2538

ความเชี่ยวชาญ

1. ฟิสิกส์
2. เทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริก
3. การจำลองทางวัสดุศาสตร์

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัย

1. Prainetr N., Vora-ud A., Horprathum M., Muthitamongkol P., Thaowonkaew S., Santhaveesuk T., Phan T.B., Seetawan T. (2019). Transfer of P-type to N-type thermoelectric properties of Ag-Sb-Te thin film through temperature annealing and its electrical power generation. *Journal of Electronic Materials*. 49(1), November 4, 2019, pp. 572-577.

2. Prainetr N., Vora-ud A., Thaowonkaew S., Horprathum M., Muthitamongkol P., Seetawan T. (2020). Effect of substrates on thermoelectric properties of Ag-Sb-Te thin films within the temperature annealing. *Physica B Condensed Matter*. 582, January 3, 2020, pp. 411977-5.

3. Singsoog K., Seetawan T. (2019). Effecting the thermoelectric properties of p-MnSi_{1.75} and n-Mg_{1.98}Ag_{0.02}Si module on power generation. *Physica B: Condensed Matter*. 566, April 28, 2019, pp. 1-5.

4. Phochai T., Chueachot R., Singsoog K., Seetawan T., Nakhong R. (2019). Enhanced thermoelectric power factor of Na_{1.2}Co_{1.8}Ag_{0.2}O₄ with reduced graphene oxide synthesized by the polymerized complex method and solid-state reaction. *Materials Letters*. 249, April 13, 2019, pp. 1-4.

5. Rittiruma M., Yangthaisong A., Seetawan T. (2018). Reduced lattice thermal conductivity of Ti-site substituted transition metals Ti_{1-x}TM_xNiSn: A quasi-harmonic Debye model study. *Chinese Journal of Physics*. 57, November 15, 2018, pp. 393-402.

6. Rittiruma M., Yangthaisong A., Seetawan T. (2018). Enhancing the thermoelectric properties of TiNiSn by transition metals co-doped on the Ti-site of Ti_{0.5}TM_{0.25}TMII_{0.25}NiSn: A first-principles study. *Journal of Applied Physics*. 124, November 7, 2018, pp. 175101-8.

สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

อนุสิทธิบัตร เลขที่ 8009 เรื่อง อุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกออกไซด์ ออกให้โดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา คຸ້ມครองสิทธิตั้งแต่วันที่ 19 เดือนเมษายน พ.ศ. 2556 ถึงปัจจุบัน

อนุสิทธิบัตร เลขที่ 7542 เรื่อง เต้าเผาไฟฟ้าสำหรับเผาผลิกสารประกอบและเซรามิก ออกให้โดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา คຸ້ມครองสิทธิตั้งแต่วันที่ 26 เดือนกันยายน พ.ศ. 2555 ถึงปัจจุบัน

ภาระงานสอน

1. สอนรายวิชาเทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริก
2. สอนรายวิชากลศาสตร์ควอนตัม
3. สอนรายวิชาเสริม
4. สอนรายวิชาฟิสิกส์สถานะของแข็งขั้นสูง

ที่ปรึกษาคุขฉุ์นิพนธ์

ประธานที่ปรึกษาคุขฉุ์นิพนธ์ไม่น้อยกว่า 10 เรื่อง

ภาระงานสอน

รายวิชาพลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 2 รายวิชาระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2 รายวิชาเทคโนโลยีฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก รายวิชาสัมมนาเทคโนโลยีปัจจุบัน และรายวิชาสัมมนาวิจัย

ที่ปรึกษาคณะนิพนธ์

ประธานที่ปรึกษาคณะนิพนธ์ 1 เรื่อง

นายอาธรรม์ วรรณ

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

คุณวุฒิ/สาขาวิชา ประ.ด. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2559

วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2554

วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2552

ความเชี่ยวชาญ

1. ฟิสิกส์
2. เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัย

1. Vora-ud A., Thaowonkaew S., Khajonrit J., Singsoog K., Muthitamongkol P., Chananonawathorn C., Chanlek N., Horprathum M., Maensiri S. Seetawan T. (2020). Rapid Thermal Annealing induced the c-axis (00 l) Preferred Orientation and the p-type Thermoelectric Properties of Bi-Sb-Te Thin Films. *Thin Solid Films*. 706, May 12, 2020, pp. 138094-5.

2. Rittirum M., Padama A. A., Vora-ud A., Yangthaisong A., Seetawan T., Diño W. A. (2020). Dilute Concentrations of Sb (Bi) Dopants in Sn-site Enhance the Thermoelectric Properties of TiNiSn Half-Heusler Alloys: A First-Principles Study. *Japanese Journal of Applied Physics*. 59: February 27, 2020, pp. 035003-7.

3. Vora-ud A., Seetawan T., Kumar M. (2019). Experimental and theoretical study of thermoelectric properties of rhombohedral GeSb₅Te₁₀ thin films. *Materials Science and Engineering B*. 250, November 1, 2019, pp. 114-439.

4. Vora-ud A., Horprathum M., Kumar M., Muthitamongkol P., Chananonawathorn C., Saekow B., Nualkham I., Thaowonkaew S., Thanachayanont C., Seetawan T. (2018). Effect of Ag mixing in thermoelectric Ge₂Sb₂Te₅ thin films. *Materials Letter*. 234, September 20, 2018, pp. 229–232.

5. Vora-ud A., Kumar M., Jin S. B., Horprathum M., Muthitamongkol P., Thaowonkaew S., Chao-moo W., Thanachayanont C., Seetawan T., Thang P. B. and Han J. G. (2018). Microstructural Control by Substrate Heating in Pulse-DC Sputtering Induced Thermoelectric Ge₂Sb₂Te₅ Thin Films. *Journal of Alloys and Compound*. 763, May 29, 2018, pp. 430–435.

6.Vora-ud A. (2017). Mott theory predicted thermoelectric properties based on electronic structure of Bi and Sb atoms substituted PbTe material. *Physica B: Physics of Condensed Matter*. 525, September 6, 2017, pp. 133–136.

เอกสารประกอบการสอน

อาธรณ์ วรวัต (2561). ฟิสิกส์ทั่วไป 2 เอกสารประกอบการสอน. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร. (เดือนพฤศจิกายน). 360 หน้า

ภาระงานสอน

รายวิชากลศาสตร์แบบฉบับ รายวิชากลศาสตร์เชิงสถิติ รายวิชาเทคโนโลยีฟิล์มบางและฟิล์มบางชั้นสูง รายวิชาปรับพื้นฐานสำหรับปริญญาเอก รายวิชาสัมมนาเทคโนโลยีปัจจุบัน และรายวิชาสัมมนาวิจัย

ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์

ที่ปรึกษาดุษฎีนิพนธ์ 3 เรื่อง

นางสาววิลาวรรณ คำหาญ

ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์

คุณวุฒิ/สาขาวิชา Ph.D. (Atmospheric Sciences), The University of Manchester,
The United Kingdom, 2553
วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2543
ค.บ. (ฟิสิกส์), สถาบันราชภัฏเลย, 2541

ความเชี่ยวชาญ

ฟิสิกส์บรรยากาศ

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานวิจัย

1. Pilahome O., Homchampa C., Kumharn W. (2020). Trends of climate variables and aerosol optical depth in Thailand. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 485, April 1, 2020, pp. 012029-7.

2. Pilahome O., Kumharn W. (2019). Long term of variations of aerosols based on AERONET MODIS and Bronchitis. *Proceedings: Thailand Research Expo: Symposium 2019*. April 7-10, 2019, pp. 69-79.

3. Kumharn W., Sudhibrabha S. (2016). Aerosol optical properties in ultraviolet ranges and their effect on human health in Thailand. *Atmospheric Environment*. 142, July 22, 2016, pp. 221-228.

เอกสารประกอบการสอน เอกสารคำสอน และตำรา

วิลาวรรณ คำหาญ. (2560). ฝุ่นละอองในบรรยากาศ. หนังสือ, กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (เดือนพฤศจิกายน). 229 หน้า.

วิลาวรรณ คำหาญ. (2560). English for Physics. เอกสารประกอบการสอน. สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. (เดือนพฤศจิกายน). 177 หน้า.

ภาระงานสอน

1. สอนวิชารังสีดวงอาทิตย์ขั้นสูง
2. สอนวิชาเสริม

ที่ปรึกษางานคุณุณิพนธ์

กรรมการที่ปรึกษาคุณุณิพนธ์ไม่น้อยกว่า 2 เรื่อง