

**หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต**  
**สาขาวิชาฟิสิกส์**  
**(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2561)**

**1. ชื่อหลักสูตร**

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

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย): ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย): ประ.ด. (ฟิสิกส์)  
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ): Doctor of Philosophy (Physics)  
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ): Ph.D. (Physics)

**3. วัตถุประสงค์**

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2561) มีวัตถุประสงค์คือ

- 1) ผลิตนักฟิสิกส์ที่มีความสามารถสูงทางการวิจัย และมีความสามารถหลากหลายตามความต้องการในสายงานระดับต่างๆ ของประเทศ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานเดี่ยวและงานกลุ่มได้ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี มีจรรยาบรรณและคุณธรรมของนักวิจัย และมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้
- 2) สร้างผลงานวิจัยเพื่อนำไปสู่องค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ เพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาการที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับประเทศและระดับสากล

**4. โครงสร้างหลักสูตร**

| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร | จำนวนหน่วยกิต       |                     |         |         |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---------|---------|
|                              | แบบ 1.1             | แบบ 1.2             | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| 1) หมวดวิชาบังคับ            | 4<br>ไม่นับหน่วยกิต | 4<br>ไม่นับหน่วยกิต | 12      | 15      |
| 2) หมวดวิชาเลือก             | -                   | -                   | -       | 9       |
| 3) วิชาดุษฎีนิพนธ์           | 48                  | 72                  | 36      | 48      |
| รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร      | 48                  | 72                  | 48      | 72      |

## 5. รายวิชา

### 5.1 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.1

#### (1) หมวดวิชาบังคับ

|           |                                                          |                             |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------|
| SC518 991 | สัมมนาวิจัย<br>Research Seminar                          | ไม่นับหน่วยกิต<br>2 (2-0-4) |
| SC518 992 | สัมมนาเทคโนโลยีปัจจุบัน<br>Seminar on Current Technology | 2 (2-0-4)                   |

#### (2) วิทยานิพนธ์

|           |                             |                            |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|
| SC518 996 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation | 48 หน่วยกิต<br>48 หน่วยกิต |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|

### 5.2 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 1.2

#### (1) หมวดวิชาบังคับ

|           |                                                          |                             |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------|
| SC518 991 | สัมมนาวิจัย<br>Research Seminar                          | ไม่นับหน่วยกิต<br>2 (2-0-4) |
| SC518 992 | สัมมนาเทคโนโลยีปัจจุบัน<br>Seminar on Current Technology | 2 (2-0-4)                   |

#### (2) วิทยานิพนธ์

|           |                             |                            |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|
| SC518 997 | วิทยานิพนธ์<br>Dissertation | 72 หน่วยกิต<br>72 หน่วยกิต |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|

### 5.3 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.1

#### (1) หมวดวิชาบังคับ

|           |                                                           |                          |
|-----------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| SC518 111 | กลศาสตร์แบบฉบับ<br>Classical Mechanics                    | 12 หน่วยกิต<br>3 (3-0-6) |
| SC518 113 | กลศาสตร์ควอนตัม 1<br>Quantum Mechanics I                  | 3 (3-0-6)                |
| SC518 115 | พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ 1<br>Classical Electrodynamics I     | 3 (3-0-6)                |
| SC518 117 | คณิตวิธีทางฟิสิกส์ 1<br>Mathematical Methods in Physics I | 3 (3-0-6)                |
| SC518 991 | สัมมนาวิจัย<br>Research Seminar                           | 2 (2-0-4)                |
| SC518 992 | สัมมนาเทคโนโลยีปัจจุบัน<br>Seminar on Current Technology  | 2 (2-0-4)                |

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| <b>(2) ดุษฎีนิพนธ์</b>                   | <b>36 หน่วยกิต</b> |
| SC518 998    ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | 36 หน่วยกิต        |

#### 5.4 รายวิชาสำหรับหลักสูตรแบบ 2.2

|                                                                        |                    |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>(1) หมวดวิชาบังคับ</b>                                              | <b>12 หน่วยกิต</b> |
| SC518 111    กลศาสตร์แบบฉบับ<br>Classical Mechanics                    | 3 (3-0-6)          |
| SC518 112    กลศาสตร์เชิงสถิติ<br>Statistical Mechanics                | 3 (3-0-6)          |
| SC518 113    กลศาสตร์ควอนตัม 1<br>Quantum Mechanics I                  | 3 (3-0-6)          |
| SC518 115    พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ 1<br>Classical Electrodynamics I     | 3 (3-0-6)          |
| SC518 117    คณิตวิธีทางฟิสิกส์ 1<br>Mathematical Methods in Physics I | 3 (3-0-6)          |
| SC518 991    สัมมนาวิจัย<br>Research Seminar                           | 2 (2-0-4)          |
| SC518 992    สัมมนาเทคโนโลยีปัจจุบัน<br>Seminar on Current Technology  | 2 (2-0-4)          |

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| <b>(2) หมวดวิชาเลือก</b> | <b>9 หน่วยกิต</b> |
|--------------------------|-------------------|

นักศึกษาต้องเลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้ หรือจากรายวิชาอื่นๆ ในระดับบัณฑิตศึกษาที่กำหนด หรือ  
เปิดเพิ่มเติมภายหลังโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| SC518 211    เรื่องคัดสรรทางกลศาสตร์ควอนตัม<br>Selected Topics in Quantum Mechanics | 3 (3-0-6) |
| SC518 212    กลศาสตร์ควอนตัม 2<br>Quantum Mechanics II                              | 3 (3-0-6) |
| SC518 213    ฟิสิกส์ตัวนำยิ่งยวด<br>Superconductor Physics                          | 3 (3-0-6) |
| SC518 214    พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ 2<br>Classical Electrodynamics II                 | 3 (3-0-6) |
| SC518 215    สิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ<br>Semiconductor Devices                      | 3 (3-0-6) |

|           |                                                                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| SC518 216 | คณิตวิธีทางฟิสิกส์ 2<br>Mathematical Methods in Physics II                                         | 3 (3-0-6) |
| SC518 217 | ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 1<br>Astrophysics I                                                              | 3 (3-0-6) |
| SC518 218 | ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 2<br>Astrophysics II                                                             | 3 (3-0-6) |
| SC518 219 | เอกภพวิทยายุคใหม่<br>Modern Cosmology                                                              | 3 (3-0-6) |
| SC518 221 | เรื่องคัดสรรทางดาราศาสตร์<br>Selected Topics in Astronomy                                          | 3 (3-0-6) |
| SC518 222 | อุปกรณ์ และเทคนิคทางดาราศาสตร์<br>Astronomical Instrumentation and Techniques                      | 3 (3-0-6) |
| SC518 224 | โครงสร้างดาราจักรของเราและดาราจักรอื่น<br>Galactic Structure and Galaxies                          | 3 (3-0-6) |
| SC518 225 | การประยุกต์ของการสั่นพ้องแม่เหล็กของนิวเคลียส<br>Applications of Nuclear Magnetic Resonance        | 3 (3-0-6) |
| SC518 226 | การประมวลผลสัญญาณแบบดิจิทัล<br>Digital Signal Processing                                           | 3 (3-0-6) |
| SC518 228 | ทฤษฎีของการสั่นพ้องแม่เหล็กของนิวเคลียส<br>Theory of Nuclear Magnetic Resonance                    | 3 (3-0-6) |
| SC518 251 | เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์สถานะของแข็ง<br>Selected Topics in Solid State Physics                       | 3 (3-0-6) |
| SC518 252 | ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ<br>Semiconductor Physics                                                       | 3 (3-0-6) |
| SC528 352 | การผลิตและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ<br>Materials Fabrication and Characterization            | 3 (3-0-6) |
| SC528 355 | โครงสร้างและสมบัติของวัสดุและวัสดุนาโน<br>Structures and Properties of Materials and Nanomaterials | 3 (3-0-6) |
| SC528 451 | ฟิล์มบาง<br>Thin Film                                                                              | 3 (3-0-6) |
| SC528 452 | วัสดุแม่เหล็ก<br>Magnetic materials                                                                | 3 (3-0-6) |
| SC528 453 | อิเล็กทรอนิกส์และวัสดุแบบเส้นใยนาโน                                                                | 3 (3-0-6) |

|                        |                                                                                                                       |                    |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                        | Electrospinning and Nanofibrous Material                                                                              |                    |
| SC528 454              | นาโนฟิสิกส์<br>Nanophysics                                                                                            | 3 (3-0-6)          |
| SC528 455              | การจำลองเชิงโมเลกุลและการประยุกต์<br>Molecular Simulations and Applications                                           | 3 (3-0-6)          |
| SC528 456              | ไพโซอิเล็กทริกเซรามิกส์<br>Piezoelectric Ceramics                                                                     | 3 (3-0-6)          |
| SC528 457              | วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริก<br>Thermoelectric Materials                                                                    | 3 (3-0-6)          |
| SC528 458              | วัสดุศาสตร์เชิงคำนวณ<br>Computational Material Science                                                                | 3 (3-0-6)          |
| SC528 459              | กระบวนการเผาผนึกวัสดุเซรามิกส์<br>Sintering of Ceramics                                                               | 3 (3-0-6)          |
| SC528 461              | การออกแบบและวิเคราะห์ผลการทดลองเชิงสถิติสำหรับวัสดุศาสตร์<br>Design and Analysis of Experiments for Materials Science | 3 (3-0-6)          |
| SC528 462              | เรื่องคัดสรรทางวัสดุศาสตร์และนาโนเทคโนโลยี<br>Selected Topic in Material Science and Nanotechnology                   | 3 (3-0-6)          |
| SC528 463              | วัสดุสำหรับแบตเตอรี่ขั้นสูง<br>Advanced Battery Materials                                                             | 3 (3-0-6)          |
| SC528 464              | ทฤษฎีของเซลล์แสงอาทิตย์<br>Theory of Solar Cells                                                                      | 3 (3-0-6)          |
| <b>(3) ดุษฎีนิพนธ์</b> |                                                                                                                       | <b>48 หน่วยกิต</b> |
| SC518 999              | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation                                                                                           | 48 หน่วยกิต        |

#### หมายเหตุ

- 1) แบบ 1.1 และ แบบ 2.1 เรียนไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
- 2) แบบ 1.2 และ แบบ 2.2 เรียนไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต
- 3) สำหรับหลักสูตร แบบ 1.1 และ แบบ 1.2 นักศึกษาอาจต้องลงทะเบียนเรียนในบางรายวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการทำดุษฎีนิพนธ์ในกรณีที่ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเห็นควรให้ศึกษาเพิ่มเติมโดยไม่ นับหน่วยกิต และประเมินผลเป็น S, U (ลงทะเบียนแบบ Audit)
- 4) การประเมินผลรายวิชาสัมมนาทางวัสดุศาสตร์และนาโนเทคโนโลยีปัจจุบัน 1 และ 2 เป็น S, U ไม่นับ หน่วยกิต (ลงทะเบียนแบบ Audit)

## 7. แผนการศึกษา

### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา                       | ชื่อวิชา                                                  | จำนวนหน่วยกิต |         |           |           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|---------|-----------|-----------|
|                                |                                                           | แบบ 1.1       | แบบ 1.2 | แบบ 2.1   | แบบ 2.2   |
| SC518 111                      | กลศาสตร์แบบฉบับ<br>Classical Mechanics                    | -             | -       | 3 (3-0-6) | 3 (3-0-6) |
| SC518 113                      | กลศาสตร์ควอนตัม 1<br>Quantum Mechanics I                  | -             | -       | 3 (3-0-6) | 3 (3-0-6) |
| SC518 115                      | พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ 1<br>Classical Electrodynamics I     | -             | -       | 3 (3-0-6) | 3 (3-0-6) |
| SC518 117                      | คณิตวิธีทางฟิสิกส์ 1<br>Mathematical Methods in Physics I | -             | -       | 3 (3-0-6) | 3 (3-0-6) |
| SC518 996                      | ดุซงึนินพนธ์<br>Dissertation                              | 9             | -       | -         | -         |
| SC518 997                      | ดุซงึนินพนธ์<br>Dissertation                              | -             | 12      | -         | -         |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน |                                                           | 9             | 12      | 12        | 12        |
| รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม           |                                                           | 9             | 12      | 12        | 12        |

### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา  | ชื่อวิชา                                                 | จำนวนหน่วยกิต          |                        |                        |           |
|-----------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|
|           |                                                          | แบบ 1.1                | แบบ 1.2                | แบบ 2.1                | แบบ 2.2   |
| SC518 112 | กลศาสตร์เชิงสถิติ<br>Statistical Mechanics               | -                      | -                      | -                      | 3 (3-0-6) |
| xxx xxx   | วิชาเลือก<br>Elective Subjects                           | -                      | -                      | -                      | 9         |
| SC518 992 | สัมมนาเทคโนโลยีปัจจุบัน<br>Seminar on Current Technology | 2 (ไม่นับ<br>หน่วยกิต) | 2 (ไม่นับ<br>หน่วยกิต) | 2 (ไม่นับ<br>หน่วยกิต) | -         |
| SC518 996 | ดุซงึนินพนธ์<br>Dissertation                             | 9                      | -                      | -                      | -         |
| SC518 997 | ดุซงึนินพนธ์<br>Dissertation                             | -                      | 9                      | -                      | -         |

|                                |                             |    |    |    |    |
|--------------------------------|-----------------------------|----|----|----|----|
| SC518 998                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | -  | -  | 9  | -  |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน |                             | 9  | 9  | 9  | 12 |
| รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม           |                             | 18 | 21 | 21 | 24 |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา                       | ชื่อวิชา                    | จำนวนหน่วยกิต |         |         |         |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------|---------|---------|---------|
|                                |                             | แบบ 1.1       | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| SC518 996                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | 9             | -       | -       | -       |
| SC518 997                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | -             | 9       | -       | -       |
| SC518 998                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | -             | -       | 9       | -       |
| SC518 999                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | -             | -       | -       | 9       |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน |                             | 9             | 9       | 9       | 9       |
| รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม           |                             | 27            | 30      | 30      | 33      |

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา                       | ชื่อวิชา                                                 | จำนวนหน่วยกิต          |                        |                        |                        |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                                |                                                          | แบบ 1.1                | แบบ 1.2                | แบบ 2.1                | แบบ 2.2                |
| SC518 991                      | สัมมนาวิจัย<br>Research Seminar                          | 2 (ไม่นับ<br>หน่วยกิต) | 2 (ไม่นับ<br>หน่วยกิต) | 2 (ไม่นับ<br>หน่วยกิต) | -                      |
| SC518 992                      | สัมมนาเทคโนโลยีปัจจุบัน<br>Seminar on Current Technology | -                      | -                      | -                      | 2 (ไม่นับ<br>หน่วยกิต) |
| SC518 996                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation                              | 9                      | -                      | -                      | -                      |
| SC518 997                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation                              | -                      | 9                      | -                      | -                      |
| SC518 998                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation                              | -                      | -                      | 7                      | -                      |
| SC518 999                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation                              | -                      | -                      | -                      | 9                      |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน |                                                          | 9                      | 9                      | 7                      | 9                      |

|                      |    |    |    |    |
|----------------------|----|----|----|----|
| รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม | 36 | 39 | 37 | 42 |
|----------------------|----|----|----|----|



ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา                       | ชื่อวิชา                    | จำนวนหน่วยกิต |         |         |         |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------|---------|---------|---------|
|                                |                             | แบบ 1.1       | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| SC518 996                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | 9             | -       | -       | -       |
| SC518 997                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | -             | 9       | -       | -       |
| SC518 998                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | -             | -       | 9       | -       |
| SC518 999                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation | -             | -       | -       | 9       |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน |                             | 9             | 9       | 9       | 9       |
| รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม           |                             | 45            | 48      | 46      | 51      |

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา                       | ชื่อวิชา                        | จำนวนหน่วยกิต |         |         |                        |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------|---------|---------|------------------------|
|                                |                                 | แบบ 1.1       | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2                |
| SC518 991                      | สัมมนาวิจัย<br>Research Seminar | -             | -       | -       | 2 (ไม่นับ<br>หน่วยกิต) |
| SC518 996                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation     | 3             | -       | -       | -                      |
| SC518 997                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation     | -             | 9       | -       | -                      |
| SC518 998                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation     | -             | -       | 2       | -                      |
| SC518 999                      | ดุษฎีนิพนธ์<br>Dissertation     | -             | -       | -       | 7                      |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน |                                 | 3             | 9       | 2       | 7                      |
| รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม           |                                 | 48            | 57      | 48      | 58                     |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

| รหัสวิชา                       | ชื่อวิชา                     | จำนวนหน่วยกิต |         |         |         |
|--------------------------------|------------------------------|---------------|---------|---------|---------|
|                                |                              | แบบ 1.1       | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| SC518 997                      | ดุซงญนินพนธ์<br>Dissertation | -             | 9       | -       | -       |
| SC518 999                      | ดุซงญนินพนธ์<br>Dissertation | -             | -       | -       | 9       |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน |                              | -             | 9       | -       | 9       |
| รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม           |                              | -             | 66      | -       | 67      |

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

| รหัสวิชา                       | ชื่อวิชา                     | จำนวนหน่วยกิต |         |         |         |
|--------------------------------|------------------------------|---------------|---------|---------|---------|
|                                |                              | แบบ 1.1       | แบบ 1.2 | แบบ 2.1 | แบบ 2.2 |
| SC528 997                      | ดุซงญนินพนธ์<br>Dissertation | -             | 6       | -       | -       |
| SC528 999                      | ดุซงญนินพนธ์<br>Dissertation | -             | -       | -       | 5       |
| รวมจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนเรียน |                              | -             | 6       | -       | 5       |
| รวมจำนวนหน่วยกิตสะสม           |                              | -             | 72      | -       | 72      |