

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา: บัณฑิตวิทยาลัย และคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Applied Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)
: ชื่อย่อ ป.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Applied Physics)
: ชื่อย่อ Ph.D. (Applied Physics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี) ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
แบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
แบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552

5.2 ภาษาที่ใช้

- ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 ภาษาต่างประเทศ (เฉพาะหลักสูตรนานาชาติ) (ระบุภาษา).....

5.3 การรับเข้าศึกษา

- นิสิตไทย
 นิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
- เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
ชื่อสถาบัน ประเทศ
- รูปแบบของการร่วม
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน
- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ
- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555 ปรับปรุงจากหลักสูตร พ.ศ. 2552

คณะกรรมการวิชาการ ให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 6/2554

เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2554

สภาวิชาการ ให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 6/2554 เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2554

สภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 165 (8/2554)

เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2554

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ ในปีการศึกษา 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- นักวิจัยประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาหรือตามสถาบันวิจัยชั้นนำ
- อาจารย์ประจำสถาบันศึกษาระดับอุดมศึกษา
- นักวิจัยทำงานในบริษัทเอกชนชั้นนำหรือโรงงานอุตสาหกรรมชั้นนำที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์
ประยุกต์

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นายสมชาย มณีวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. คอ.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน การจัดการพลังงาน วิศวกรรมเครื่องกล	ม.เทคโนโลยีธนบุรี ม.เทคโนโลยีธนบุรี ม.เทคโนโลยีธนบุรี	ไทย ไทย ไทย	2547	37	37
2	นายอนุชา แก้วพูลสุข	อาจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วท.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า ฟิสิกส์	สจล. สจล. ม.นเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2551	38.5	38.5
3	นายศราวุฒิ เกื่อนถ้ำ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2551	34	34

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ในสถานที่ตั้ง ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555 - 2559) ได้วางนโยบายในการพัฒนาประเทศ โดยการพัฒนาคุณภาพคนและความเข้มแข็งของชุมชน โดยเพิ่มจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทยเป็น 10 ปี พัฒนากำลังแรงงานระดับกลางที่มีคุณภาพเพิ่มเป็นร้อยละ 60 ของกำลังแรงงานทั้งหมด และเพิ่มสัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเป็น 10 คน ต่อประชากร 10,000 คน และยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างการผลิตให้สมดุลและยั่งยืน ให้ความสำคัญกับการปรับโครงสร้างเพื่อสร้างความเข้มแข็งของภาคการผลิตและบริการ บนฐานการเพิ่มคุณค่าสินค้าและบริการจากองค์ความรู้สมัยใหม่ภูมิปัญญาท้องถิ่น และนวัตกรรม และการบริหารจัดการที่ดี ดังนั้นยุทธศาสตร์หลักในการพัฒนาเพื่อให้เข้าถึงเป้าประสงค์ดังกล่าวของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 10 นี้คือการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ให้มีความเชี่ยวชาญและชำนาญในการวิจัยเพื่อนำองค์ความรู้ใหม่ที่ได้เป็นรากฐานในการพัฒนาและเสริมสร้างความเข้มแข็งของภาคการผลิตในระบบอุตสาหกรรมและพัฒนานวัตกรรมเพื่อความก้าวหน้าของประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในปัจจุบันนี้เป็นที่ทราบกันดีว่า การพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศนั้นได้รับอิทธิพลจากหลายๆปัจจัย อาทิเช่น ปัจจัยทางการเมืองการปกครอง ปัจจัยทางการต่างประเทศ ปัจจัยทางด้านความมั่นคงภายในประเทศ และปัจจัยทางเศรษฐกิจซึ่งถือได้ว่าเป็นปัจจัยหลักประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านสังคมและวัฒนธรรมของประเทศ ซึ่งองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัยขั้นสูงเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ โดยอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นฐานความรู้

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนและการทำวิจัยในสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ให้ลุ่มลึกมากยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นในสาระและวิธีการของศาสตร์ทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์เป็นหลัก ตลอดจนปรับปรุงให้หลักสูตรมีความทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอีกทั้งเพื่อผลักดันให้ประเทศชาติเป็นสังคมนวัตกรรมที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ สร้างความเข้มแข็งให้แก่เศรษฐกิจชุมชนในระดับฐานราก โดยยกระดับองค์ความรู้ของชุมชน และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

12.2.1 การเรียนการสอน มีการเชื่อมโยงความรู้กับปัญหาและงาน เน้นภาคปฏิบัติ ให้ผู้เรียน รู้จักค้นคว้าหาความรู้ ฝึกการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์ คิดนวัตกรรม รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง ให้บัณฑิตเป็นผู้ที่ได้รับการพัฒนาให้ถูกต้อง งดงาม ตามความต้องการของตนเอง มีความสุขพึงพอใจ สร้างปัญญาแห่งความเป็นบัณฑิต สร้างกระบวนการเรียนรู้ การหาปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้และวิธีการที่ทำให้ดี ทำให้สมบูรณ์ พัฒนาความรู้ความสามารถในวิชาการและวิชาชีพอย่างเต็มที่

12.2.2 .การวิจัย สร้างบัณฑิตอัจฉริยะ สร้างงานวิจัยและงานวิชาการที่มีคุณภาพ ในศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ประยุกต์ แสวงหาความจริง โดยใช้ระเบียบวิธีปรัชญาและวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ สร้างผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นและประเทศ

12.2.3 การบริการวิชาการแก่สังคม สามารถนำความรู้ไปสู่สังคม ตามความต้องการของสังคม พัฒนาสังคม ขณะเดียวกันก็เรียนรู้จากสังคม นอกจากนี้ยังต้องมีบทบาทสำคัญในการตอบสนอง ชี้นำ เตือนภัยและแก้ปัญหาให้กับสังคม

12.2.4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ให้บัณฑิต มีความรู้ความสามารถอันเป็นเครื่องมือในการ ประกอบอาชีพ สร้างความเป็นบัณฑิตทั้งด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านความสามารถทางวิชาชีพ อันนำไปสู่การมีความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม มีวัฒนธรรมและวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อกูลต่อธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม

13. ความสัมพันธ์ กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น (ถ้ามี)

ไม่มี

13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี)

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. **ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร** ระบุให้สอดคล้องกับปรัชญาของการอุดมศึกษา/ปรัชญาของสถาบันฯ และมาตรฐานวิชาการ/วิชาชีพหรือการผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะและความรู้ความสามารถอย่างไร

1.1 ปรัชญา

ฟิสิกส์ประยุกต์เป็นหนึ่งในสาขาวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบันนี้ เพื่อเป็นการสร้างองค์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ให้สอดคล้องกับการพัฒนาดังกล่าว หลักสูตรระดับดุษฎีบัณฑิตทางฟิสิกส์ประยุกต์ จึงถูกสร้างขึ้นเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการในสาขาทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ สร้างความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินปัญหา สร้างความรอบรู้ ตลอดจนสร้างทักษะการวิจัยทั้งการวิจัยพื้นฐานเพื่อขยายและเพิ่มพูนองค์ความรู้ และการวิจัยประยุกต์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับนานาชาติ

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ และความเข้าใจด้านสาขาฟิสิกส์ประยุกต์อย่างถ่องแท้และลุ่มลึก
2. มีความสามารถในการทำงานวิจัยและพัฒนางานวิจัยทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ รวมทั้งประยุกต์ใช้องค์รวมทางฟิสิกส์ในการสร้างองค์ความรู้ ตลอดจนพัฒนาความรู้ และงานวิจัย
3. มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ ในการประกอบอาชีพทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>-พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต เก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ</p> <p>- ส่งเสริมการวิจัยตามนโยบายของมหาวิทยาลัยที่จะเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยในปี พ.ศ. 2560</p>	<p>1. มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ซึ่งหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> -สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge based society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน -ให้นิสิตพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-learning ซึ่งดำเนินการโดยสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา (language center) - จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ ฝึกอบรมแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน -มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะ <p>2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้โดยรวมมาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพโดย</p> <ul style="list-style-type: none"> -จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับชาติหรือระดับสากล -จัดให้มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปีและภายนอกอย่างน้อยทุก 4ปี และปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 4ปี -จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติและมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง -จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ -กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีจำนวนคณาจารย์ไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร 2. มี มคอ 2.ที่ สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ 3. มี มคอ 3.และ มคอ 4.ครบทุก รายวิชาก่อนเปิดสอนหลักสูตร 4. มคอ 5.และ มคอ. 6ภายใน 30วันหลัง สิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา 5. มี มคอ 7.ภายใน 60วันหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา 6. มีการทบทวนผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ 3.และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>-สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการและหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ</p> <p>-ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปปฏิบัติงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</p> <p>-จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ</p> <p>-ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา</p> <p>-ส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความรู้ วิชาชีพภาษาอังกฤษ และการเสนอผลงานของนิสิตและบุคลากร</p> <p>-พัฒนารายวิชาโดยใช้ระบบ PDCA</p> <p>- ส่งเสริมการเสนอผลงานและการตีพิมพ์ผลการวิจัยของบุคลากรและนิสิต</p>	<p>7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7. ปีที่แล้ว</p> <p>8. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน</p> <p>9 . อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง</p> <p>10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50ต่อปี</p> <p>11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/คหุภีบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5จากคะแนนเต็ม 5.0</p>

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		<p>12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0</p> <p>13. นิสิตในหลักสูตรทุกชั้นปีได้รับฟังบรรยายพิเศษจากวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง</p> <p>14. รายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน (ร้อยละ 100)</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- มีภาคฤดูร้อน
 ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน - เวลาราชการปกติ
 ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม
 ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม
- วันเสาร์ - อาทิตย์
 ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง กันยายน
 ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึง มกราคม
 ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม
- นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรแบบ 1.1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ในสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หรือฟิสิกส์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
 ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของคณาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 1.2

-

หลักสูตรแบบ 2.1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ในสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หรือฟิสิกส์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
 ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของคณาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 2.2

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีระดับเกียรตินิยม ในสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หรือฟิสิกส์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของคณาจารย์ประจำหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)
- ความรู้และกระบวนการในการวิจัยขั้นสูง

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ
- อื่นๆ

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

หลักสูตรแบบ 1.1

ชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
ผู้สำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5

หลักสูตรแบบ 2.1

ชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
ผู้สำเร็จการศึกษา	-	-	2	2	2

หลักสูตรแบบ 2.2

ชั้นปีที่	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2	-	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 3	-	-	3	3	3
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	3	3
รวม	3	6	9	12	12
ผู้สำเร็จการศึกษา	-	-	-	3	3

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายได้

แบ่งเป็นแหล่งที่มาได้ 2 หมวดดังนี้

(1) งบประมาณแผ่นดินของภาควิชาซึ่งอยู่ในแผนการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา โครงการจัดการศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์

(2) งบประมาณรายได้ เป็นไปตามประมาณการรายได้ของภาควิชา ซึ่งคณะวิทยาศาสตร์จัดสรรให้สรุปได้เป็นงบประมาณคร่าวๆ ดังนี้

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
งบประมาณแผ่นดิน	846,533	846,533	846,533	846,533	846,533
งบประมาณรายได้ (ค่าธรรมเนียมการศึกษา)	2,328,200	2,328,200	2,328,200	2,328,200	2,328,200
รวมรายรับ	3,174,733	3,174,733	3,174,733	3,174,733	3,174,733

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายจ่ายสรุปได้ตามหมวดเงิน 5 หมวดได้คร่าวๆ ดังนี้

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ก. ค่าจ้างชั่วคราว	232,960	232,960	232,960	232,960	232,960
ข. ค่าตอบแทนใช้สอย และวัสดุ	888,240	888,240	888,240	888,240	888,240
ค. ค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
ง. หมวดเงินอุดหนุน (โครงการภาควิชา)	258,000	258,000	258,000	258,000	258,000

รายจ่าย

1. ค่าตอบแทนกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ	3,500	บาท
2. ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงสร้างฯ	5,500	บาท
3. ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	11,000	บาท
4. ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	19,000	บาท
5. ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 2 คน 2 ครั้ง	10,000	บาท
6. ค่าวัสดุ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์	15,000	บาท
7. ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	<u>20,000</u>	บาท
รวมเงิน	<u>84,000</u>	บาท

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต 100,000 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

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

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

- เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่องหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของคณะอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรแบบ 1.1	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 2.1	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 2.2	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

รายการ		เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2548			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
1. งานรายวิชา	ไม่น้อยกว่า	-	12	24	-	12	24
1.1 วิชาบังคับ		-	-	-	-	6	21
1.2 วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	---	36	-	-	6	3
2. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	-	48	48	36	48
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		-	-	-	2	2	5
จำนวนหน่วยกิตรวม (ตลอดหลักสูตร)		48	48	72	48	48	72

3.1.3 งานรายวิชาในหมวดต่างๆ

กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 1.1

วิทยานิพนธ์	จำนวน	48 หน่วยกิต
271694 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation I, Type 1.1		8 หน่วยกิต
271695 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation II, Type 1.1		8 หน่วยกิต
271696 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation III, Type 1.1		8 หน่วยกิต
271697 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation IV, Type 1.1		8 หน่วยกิต
271698 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation V, Type 1.1		8 หน่วยกิต
271699 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation VI, Type 1.1		8 หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน 2 หน่วยกิต	
271691 สัมมนา 1 Seminar I		1(0-2-1)
271692 สัมมนา 2 Seminar II		1(0-2-1)

271636	สเปกโทรสโกปี Spectroscopy	3(2-2-5)
271641	เครื่องมือและเทคนิคทางดาราศาสตร์ Astronomical Instrumentation and Techniques	3(2-2-5)
271671	ฟิสิกส์พื้นผิว Surface Physics	3(3-0-6)
271672	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ Semiconductor Physics	3(3-0-6)
271673	การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์และการประยุกต์ X-ray Diffraction and Applications	3(2-2-5)
271674	วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์ Magnetic Materials and Applications	3(2-2-5)
271675	ไดอิเล็กทริกเซรามิกและตัวเก็บประจุ Ceramics Dielectrics and Capacitors	3(2-2-5)
271676	ฟิสิกส์นาโน Nanophysics	3(2-2-5)
271677	ฟิสิกส์พลาสมาและการประยุกต์ Plasma Physics and Applications	3(3-0-6)
271678	ฟิสิกส์ของระบบสุญญากาศและการเตรียมฟิล์มบาง Vacuum Physics and Deposition of Thin Film	3(2-2-5)
271679	การออกแบบและการสร้างระบบสุญญากาศ Vacuum System Design and Construction	3(3-0-6)
271771	ระบบสุญญากาศสูงมากและการประยุกต์ uum Systems and ApplicationsUltrahigh Va	3(3-0-6)
271772	เทคโนโลยีฟิล์มบางและการประยุกต์ Thin Film Technology and Applications	3(3-0-6)
271773	ฟิล์มบางแสง Optical Thin Film	3(3-0-6)
	วิทยานิพนธ์	จำนวน 36 หน่วยกิต
271790	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation I, Type 2.1	9 หน่วยกิต
271791	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1	9 หน่วยกิต
271792	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation III, Type 2.1	9 หน่วยกิต
271793	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1	9 หน่วยกิต

	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน 2 หน่วยกิต
271691	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
271692	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)

กรณีจัดการศึกษาตามแบบ 2.2

งานรายวิชา (Course work)	จำนวน ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	21 หน่วยกิต
271511	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง 1 Advanced Mathematical Physics I	3(3-0-6)
271512	กลศาสตร์คลาสสิก Classical Mechanics	3(3-0-6)
271513	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Theory	3(3-0-6)
271514	ฟิสิกส์ควอนตัม Quantum Physics	3(3-0-6)
271515	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง 2 Advanced Mathematical Physics II	3(3-0-6)
271611	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Advanced Electromagnetic Theory for Applied Physics	3(3-0-6)
271612	กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Advanced Quantum Mechanics for Applied Physics	3(3-0-6)

วิชาเลือก จำนวน ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต หรือรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของหลักสูตรอื่นในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณาจารย์ผู้ดูแลหลักสูตร

271613	คณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูง Advanced Applied Mathematics	3(3-0-6)
271614	ทอพอโลยีและเรขาคณิตและการประยุกต์ Topology and Geometry and Application	3(3-0-6)
271615	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์ Applied Numerical Analysis	3(3-0-6)

271616	พรมแดนใหม่ฟิสิกส์ New Frontiers of Physics	3(3-0-6)
271617	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	3(3-0-6)
271618	สภาพนำยวดยิ่ง Superconductivity	3(3-0-6)
271619	พลศาสตร์ไฟฟ้าของของแข็ง Electrodynamics of Solids	3(2-2-5)
271631	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์ Applied Nuclear Physics	3(3-0-6)
271632	ฟิสิกส์การแผ่รังสีสำหรับการประยุกต์ Radiation Physics for Applications	3(3-0-6)
271633	ทฤษฎีเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ Nuclear Reactor Theory	3(3-0-6)
271634	ฟิสิกส์พลังงานสูง High Energy Physics	3(3-0-6)
271635	การตรวจหาและการวัดรังสี Radiation Detection and Measurements	3(2-2-5)
271636	สเปกโทรสโกปี Spectroscopy	3(2-2-5)
271641	เครื่องมือและเทคนิคทางดาราศาสตร์ Astronomical Instrumentation and Techniques	3(2-2-5)
271671	ฟิสิกส์พื้นผิว Surface Physics	3(3-0-6)
271672	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ Semiconductor Physics	3(3-0-6)
271673	การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์และการประยุกต์ X-ray Diffraction and Applications	3(2-2-5)
271674	วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์ Magnetic Materials and Applications	3(2-2-5)
271675	ไดอิเล็กทริกเซรามิกและตัวเก็บประจุ Ceramics Dielectrics and Capacitors	3(2-2-5)
271676	ฟิสิกส์นาโน Nanophysics	3(2-2-5)
271677	ฟิสิกส์พลาสมาและการประยุกต์ Plasma Physics and Applications	3(3-0-6)
271678	ฟิสิกส์ของระบบสุญญากาศและการเตรียมฟิล์มบาง Vacuum Physics and Deposition of Thin Film	3(2-2-5)

271679	การออกแบบและการสร้างระบบสุญญากาศ Vacuum System Design and Construction	3(3-0-6)
271771	ระบบสุญญากาศสูงมากและการประยุกต์ Ultrahigh Vacuum Systems and Applications	3(3-0-6)
271772	เทคโนโลยีฟิล์มบางและการประยุกต์ Thin Film Technology and Applications	3(3-0-6)
271773	ฟิล์มบางแสง Optical Thin Film	3(3-0-6)

วิทยานิพนธ์

จำนวน 48 หน่วยกิต

271794	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation I, Type 2.2	8 หน่วยกิต
271795	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation II, Type 2.2	8 หน่วยกิต
271796	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2	8 หน่วยกิต
271797	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation IV, Type 2.2	8 หน่วยกิต
271798	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation V, Type 2.2	8 หน่วยกิต
271799	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation VI, Type 2.2	8 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต

จำนวน 5 หน่วยกิต

271591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology	3(3-0-6)
271691	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
271692	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

271694	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation I, Type 1.1	8 หน่วยกิต
271691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-2-1)
	รวม	8 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271695	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation II, Type 1.1	8 หน่วยกิต
271692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit)	1(0-2-1)
	รวม	8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

271696	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation III, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271697	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation IV, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

271698	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation V, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271699	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation VI, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

3.1.4.3 แผนการศึกษาแบบ 2.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

271611	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Advanced Electromagnetic Theory for Applied Physics	3(3-0-6)
271612	กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Advanced Quantum Mechanics for Applied Physics	3(3-0-6)
รวม		6หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-2-1)
271xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
271xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

271692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit)	1(0-2-1)
271790	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation I, Type 2.1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271791	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1	9 หน่วยกิต
รวม		9หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

271792	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation III, Type 2.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271793	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.4.4 แผนการศึกษาแบบ 2.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

271511	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ชั้นสูง 1 Advanced Mathematical Physics I	3(3-0-6)
271512	กลศาสตร์คลาสสิก Classical Mechanics	3(3-0-6)
271514	ฟิสิกส์ควอนตัม Quantum Physics	3(3-0-6)
271xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
รวม		12 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271513	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Theory	3(3-0-6)
271515	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ชั้นสูง 2 Advanced Mathematical Physics II	3(3-0-6)
271591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
271691	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-2-1)
รวม		6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

271611	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Advanced Electromagnetic Theory for Applied Physics	3(3-0-6)
271612	กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Advanced Quantum Mechanics for Applied Physics	3(3-0-6)
271692	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-2-1)
271794	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation I, Type 2.2	8 หน่วยกิต
รวม		14 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271795	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation II, Type 2.2	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

271796	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271797	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation IV, Type 2.2	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

271798	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation V, Type 2.2	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

271799	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation VI, Type 2.2	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 271511 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง 1** **3(3-0-6)**
Advanced Mathematical Physics I
 สมการอนุพันธ์สามัญ สมการอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสองและอันดับสูงกว่า การแปลงลาปลาซ อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์ สมการอนุพันธ์ย่อย ฟังก์ชันแกมมา ฟังก์ชันเบสเซล ฟังก์ชันเลอจอง การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์
 Ordinary differential equations, linear second order differential equations, higher order differential equations, Laplace transforms, Fourier series and Fourier transforms, partial differential equations, gamma functions, Bessel functions, Legendre functions, vector analysis
- 271512 กลศาสตร์คลาสสิก** **3(3-0-6)**
Classical Mechanics
 กลศาสตร์นิวตัน กลศาสตร์ลากรางจ์ สมการแฮมิลตัน การสั่นน้อยๆ การแปลงแบบบัญญัติ สมการแฮมิลตันจาโคบี กลศาสตร์สัมพัทธภาพ
 Newtonian mechanics, Lagrangian mechanics, Hamiltonian equation, small oscillation, canonical transformation, Hamilton-Jacobi equation, relativistic mechanics
- 271513 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า** **3(3-0-6)**
Electromagnetic Theory
 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ ปัญหาเงื่อนไขขอบเขตของไฟฟ้าสถิต ทฤษฎีของไดอิเล็กตริก พลังงานไฟฟ้าสถิต กระแสไฟฟ้าที่ไหลสม่ำเสมอ ความเป็นแม่เหล็กจากกระแสสม่ำเสมอ ทฤษฎีแม่เหล็กในสสาร พลังงานและโมเมนตัมของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า สมการคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 Vector analysis, boundary-value problems in electrostatics, theory of dielectrics, electrostatic energy, steady current, magnetism of steady current, theory of magnetism in matter, energy and momentum in electromagnetic field, electromagnetic wave equations
- 271514 ฟิสิกส์ควอนตัม** **3(3-0-6)**
Quantum Physics
 สมการชเรอดิงเงอร์ รูปนัยนิยมของกลศาสตร์ควอนตัม กลศาสตร์เมทริกซ์เบื้องต้น โมเมนตัมเชิงมุมและสปิน สมการชเรอดิงเงอร์ในสามมิติ วิธีการประมาณสำหรับข้อปัญหาสถานะคงที่ พลศาสตร์ควอนตัม
 Schrodinger equation, formalism of quantum mechanics, elementary matrix mechanics, angular momentum and spin, Schrödinger equation in three dimensions, approximation methods for stationary problems, quantum dynamics

- 271591** **ระเบียบวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **3(3-0-6)**
Research Methodology in Science and Technology
 ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Research definition, characteristic and goal, type and research process, research problem determination, variables and hypothesis, data collection, data analysis, proposal and research report writing, research evaluation, research application, ethics of researchers, and research techniques in science and technology
- 271611** **ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์** **3(3-0-6)**
Advanced Electromagnetic Theory for Applied Physics
 ตัวนำคลื่นและโพรงสั่นพ้อง พลศาสตร์เชิงสัมพัทธภาพของอนุภาคที่มีประจุและของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า การชนระหว่างอนุภาคที่มีประจุ การแผ่รังสีการหน่วงที่ทำให้เกิด
 Wave guides and resonant cavities, dynamics of relativistic charged particles and electromagnetic fields, collisions between charged particles, radiation damping
- 271612** **กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูงสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์** **3(3-0-6)**
Mechanics Advanced Quantum for Applied Physics
 โครงสร้างอะตอม ทฤษฎีควอนตัมของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า การดูดกลืน การแผ่รังสีในสสาร สมการไคลน์-กอร์ดอน สมการดิแรก
 Atomic structures, quantum theory of electromagnetic fields, absorption of radiation in matter, Klein-Gordon equations, Dirac equations
- 271613** **คณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**
Advanced Applied Mathematics
 การประยุกต์ใช้ ฟังก์ชันแกมมาและฟังก์ชันบีต้า ฟังก์ชันไฮเพอร์จีโอเมตริกและฟังก์ชัน คอนฟลูเอนท์ ไฮเพอร์จีโอเมตริก ทฤษฎีกลุ่ม ในสถานการณ์จริง
 The application of Gamma and Beta functions, hypergeometric and confluent hypergeometric functions, group theory, in real situations

- 271614 ทอพอโลยีและเรขาคณิตและการประยุกต์** **3(3-0-6)**
Topology and Geometry and Application
 การวิเคราะห์ ปริภูมิทอพอโลยีและฟังก์ชันต่อเนื่อง ความเชื่อมโยงและความกระชับ
 ทฤษฎีบทการอิงระยะทาง กลุ่มหลักมูล สนามเวกเตอร์ ปริภูมิแทนเจนต์ จีโอเดสิกส์ ความโค้งของ
 พื้นผิว เมตริกรีมันน์เนียน กลุ่มกระชับ กลุ่มลีและพีชคณิตลี ปัญหาทางฟิสิกส์ประยุกต์
 The analysis of topological space and continuous functions, connectedness
 and compactness, metrization theorems, fundamental group, vector fields, tangent
 space, geodesics, curvature of surface, Riemannian matrices, compact groups, Lie
 groups and Lie algebra, application to applied physics
- 271615 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขประยุกต์** **3(3-0-6)**
Applied Numerical Analysis
 ความผิดพลาดและเสถียรภาพ การหารากสำหรับสมการไม่เชิงเส้น ทฤษฎีการประมาณค่า
 ในช่วง การประมาณฟังก์ชัน การอินทิเกรตเชิงตัวเลข วิธีวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิง
 อนุพันธ์สามัญ พีชคณิตเชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น ปัญหาค่าไอเกนเมทริกซ์
 วิธีมอนติคาร์โล การประยุกต์สู่ปัญหาฟิสิกส์
 Error and stability, rooting for nonlinear equations, interpolation theory,
 approximation of functions, numerical integration, numerical methods for ordinary
 differential equations, linear algebra, numerical solution of systems of linear
 equations, the matrix Eigen value problem, Monte Carlo method, application to
 physics problems
- 271616 พรหมแดนใหม่ฟิสิกส์** **3(3-0-6)**
New Frontiers of Physics
 ความก้าวหน้าและความเคลื่อนไหวใหม่ ซึ่งมีความสำคัญต่อพัฒนาการทางฟิสิกส์
 ความสำคัญและผลกระทบของการพัฒนาใหม่ต่อความคิด ความเชื่อ จิตสำนึกใหม่ของมนุษย์และสังคม
 Advances and new frontiers essential for developments in physics, impact
 of the new development and its importance to human and social's though, belief and
 consciousness
- 271617 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง** **3(3-0-6)**
Solid State Physics
 ทฤษฎีของโครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ การยึดเหนี่ยวผลึก โฟนอน แบบจำลอง
 อิเล็กตรอนอิสระ ทฤษฎีแถบพลังงาน ตัวนำยวดยิ่ง สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของของแข็ง
 Theory of crystal structure, reciprocal lattice, crystal binding, phonons, free
 electron model, energy band theory, superconductors, electrical and magnetic
 properties of solids

- 271618** **สภาพนำยวดยิ่ง** **3(3-0-6)**
Superconductivity
 ประวัติความเป็นมาของสภาพนำยวดยิ่ง แบบจำลองควอนตัมเชิงมหภาค ทฤษฎีบาร์ดีน-คูเปอร์-ชริฟเฟอร์ของตัวนำยวดยิ่งแบบฉบับ ตัวนำยวดยิ่งชนิดที่สอง ตัวนำยวดยิ่งอุณหภูมิสูงและการประยุกต์ พรมแดนสภาพนำยวดยิ่ง
 Historical survey of superconductivity, macroscopic quantum model, Bardeen-Cooper-Schrieffer theory of classical superconductivity, type II superconductors, high-temperature superconductors and applications, frontier in superconductivity
- 271619** **พลศาสตร์ไฟฟ้าของของแข็ง** **3(2-2-5)**
Electrodynamics of Solids
 ทบทวนพลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบต่อเนื่องของของแข็งที่ลักษณะเปลี่ยนแปลงไป พลศาสตร์ไฟฟ้าของรอยต่อและวงจรโจเซฟสัน แม่เหล็กไฟฟ้า การวิเคราะห์สายส่งและตัวนำคลื่น
 Review of classical electrodynamics, continuum electrodynamics of deformable solids, electrodynamics of Josephson junctions and circuits, electromagnetic, analysis of transmission lines and waveguide
- 271631** **ฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์** **3(3-0-6)**
Applied Nuclear Physics
 โครงสร้างของนิวคลีออน แบบจำลองมาตรฐาน แบบจำลองเชิงปรากฏการณ์ อันตรกิริยาระหว่างนิวคลีออนและเมซอน อันตรกิริยาระหว่างนิวคลีออนและนิวคลีออน อันตรกิริยาแบบอ่อน ระบบหลายนิวคลีออน แบบจำลองของนิวเคลียส แบบจำลองแบบชั้น การเคลื่อนที่โดยรวมแบบจำลองถุงไพออน ปฏิกริยานิวเคลียร์ การประยุกต์
 Nucleon structure, standard model, phenomenological model, nucleon-meson interaction, nucleon-nucleon interaction, weak interaction, few-body nuclei, nuclear model, shell model, collective motion, pion-bag model, nuclear reaction, application
- 271632** **ฟิสิกส์การแผ่รังสีสำหรับการประยุกต์** **3(3-0-6)**
Radiation Physics for Applications
 ชนิดของการแผ่รังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร หัววัดรังสีและการวัด ความสัมพันธ์ในฟิสิกส์การแผ่รังสี ปฏิกริยาการดูดกลืนและการกระเจิง ผลของการแผ่รังสีที่มีต่อแก๊ส ของแข็งผลึกและสารละลายเชิงโมเลกุล อันตรกิริยาของรังสีในเชิงชีววิทยา

Types of radiation, interactions of radiation with matter, radiation detectors and measurements, relations in radiation physics, absorption and scattering reactions, radiation effects on gases, crystalline solids and molecular solutions, biological radiation damages

271633 ทฤษฎีเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)
Nuclear Reactor Theory

ปฏิกิริยานิวเคลียร์และการแผ่รังสี การแพร่และการลดความเร็วนิวตรอน ทฤษฎีของเครื่องปฏิกรณ์แบบพิซชันและเจ็อนไขวีกฤต ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เชื้อเพลิงเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การควบคุมเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การกำบังในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ การควบคุมเทอร์โมนิวเคลียร์

Nuclear reactions and radiations, neutron diffusion and moderation, theory of fission reactors and critical condition, types of nuclear reactor, nuclear reactor fuel, nuclear reactor control, nuclear reactor shielding, thermonuclear control

271634 ฟิสิกส์พลังงานสูง 3(3-0-6)
High Energy Physics

การจำแนกประเภทและอันตรกิริยาของอนุภาคหลักมูล กฎการอนุรักษ์และสมมาตร เครื่องวัดอนุภาคและเครื่องเร่งอนุภาค อันตรกิริยาฮาดรอน-ฮาดรอนและฮาดรอนสเปกโทรสโกปีแบบจำลองควาร์กของฮาดรอน อันตรกิริยาทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอันตรกิริยาอย่างอ่อน ทฤษฎีสนามรวม

Classification and interaction of Fundamental Particles, conservation laws and symmetries, particle detectors and accelerators, hadron-hadron interactions and hadron spectroscopy, quark model of hadrons, electromagnetic and weak interactions, unified field theories

271635 การตรวจหาและการวัดรังสี 3(2-2-5)
Radiation Detection and Measurements

อันตรกิริยาเนื่องจากการแผ่รังสี สถิติที่ใช้ในการนับรังสีและการทำนายค่าคลาดเคลื่อนสมบัติของหัววัดรังสี สเปกโทรสโกปีของรังสี การวัดนิวตรอนช้าและนิวตรอนเร็ว สเปกโทรสโกปีของนิวตรอน กรรมวิธีพัลส์และการจัดรูปพัลส์ ฟังก์ชันพัลส์เชิงเส้นและฟังก์ชันพัลส์ตรรก การวิเคราะห์พัลส์หลายช่องสัญญาณ ตัวตรวจวัดรังสีหลากชนิด ภูมิหลังและการกำบังในการวัดรังสี

Radiation interaction, counting statistic and error prediction, properties of radiation detectors, radiation spectroscopy, slow and fast neutron detection methods, neutron spectroscopy, pulse processing and shaping, linear and logic pulse function, multichannel pulse analysis, miscellaneous detectors, background and detection shielding

271636 สเปกโทรสโกปี**3(2-2-5)****Spectroscopy**

ทฤษฎีควอนตัมสำหรับสเปกโทรสโกปี การแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและอันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับอะตอมและโมเลกุล สเปกโทรสโกปีโฟโตอิเล็กตรอน สเปกโทรสโกปีอิเล็กตรอนโอเจอร์ สเปกโทรสโกปีเอ็นเอ็มอาร์ สเปกโทรสโกปีฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปีอินฟราเรด สเปกโทรสโกปีรามัน และสเปกโทรสโกปีรังสีเอกซ์

Quantum theory for spectroscopy, electromagnetic radiation and its interactions with atoms and molecules, photoelectron spectroscopy, Auger electron spectroscopy, NMR spectroscopy, fluorescence spectroscopy, infrared spectroscopy, Raman spectroscopy, X-ray spectroscopy

271641 เครื่องมือและเทคนิคทางดาราศาสตร์**3(2-2-5)****Astronomical Instrumentation and Techniques**

สมบัติพื้นฐานและพารามิเตอร์ของกล้องโทรทรรศน์ทางแสง กล้องโทรทรรศน์ชนิดสะท้อนแสงและหักเหแสงและระบบทางแสง การออกแบบทางกลเกี่ยวกับตัวกล้องและฐานกล้อง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับกล้องโทรทรรศน์ กล้องโทรทรรศน์สมัยใหม่ขนาดใหญ่และสำหรับอนาคต กล้องโทรทรรศน์วิทยุ กล้องโทรทรรศน์คลื่นมิลลิเมตร กล้องโทรทรรศน์รังสีเอ็กซ์ กล้องโทรทรรศน์รังสีแกมมา กล้องโทรทรรศน์นิวตริโน กล้องโทรทรรศน์คลื่นความโน้มถ่วง

Basic parameters and properties of optical telescopes, reflecting and refracting telescopes and optical systems, mechanical design of tube and mounting, auxiliary equipments, modern large telescopes, radio telescopes, millimeter telescopes, X-ray telescopes, gamma ray telescopes, neutrino telescopes, gravitation wave telescopes

271671 ฟิสิกส์พื้นผิว**3(3-0-6)****Surface Physics**

ผลึกวิทยาของพื้นผิว อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์สถิติของพื้นผิว โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์พื้นผิว การสร้างใหม่ของพื้นผิว ระบบสุญญากาศระดับสูงยิ่ง วิธีการทดลองเพื่อศึกษาโครงสร้างพื้นผิว โครงสร้างของชั้นที่ถูกดูดซับ ข้อบกพร่อง และการเปลี่ยนเฟสบนพื้นผิว

Surface crystallography, thermodynamics and statistical mechanics of surface, surface electronic structure, surface reconstruction, ultra high vacuum system, experimental methods of surface structure, structure of adsorbed layers, defects and phase transition on surface

- 271672 ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ** **3(3-0-6)**
Semiconductor Physics
 โครงสร้างผลึกของสารกึ่งตัวนำ โครงสร้างแถบพลังงาน สภาพนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำ
 บริสุทธิ์และสารกึ่งตัวนำที่มีสารเจือปน รอยต่อ พี-เอ็น ผลกระทบของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า
 สมบัติเชิงแสง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ การเตรียมสารกึ่งตัวนำ สารกึ่งตัวนำอสัณฐาน
 Crystal structure of semiconductors, energy band structure, electrical
 conductivity, P-N junction, effects of magnetic and electric fields, optical properties,
 semiconductor devices, preparation of semiconductors, amorphous semiconductors
- 271673 การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์และการประยุกต์** **3(2-2-5)**
X-ray Diffraction and Applications
 ทฤษฎีการเลี้ยวเบน แลตทิซส่วนกลับ การเตรียมสารตัวอย่าง การวิเคราะห์โครงสร้าง
 ผลึก
 Diffraction theory, the reciprocal lattice, specimen preparation, crystal
 structure analysis
- 271674 วัสดุแม่เหล็กและการประยุกต์** **3(2-2-5)**
Magnetic Materials and Applications
 แมกนีไทเซชันและโดเมนแม่เหล็ก สภาวะแม่เหล็ก แอนไอโซโทรปี ชนิดของวัสดุแม่เหล็ก
 กระบวนการผลิต สมบัติ และการประยุกต์ใช้งานของแม่เหล็กถาวร แม่เหล็กแบบอ่อน และแม่เหล็ก
 เฟอร์ไรท์
 Magnetization, magnetic domain, magnetism and anisotropy. type of
 magnetic materials. fabrication processes, properties and applications of hard, soft and
 ferrite magnets
- 271675 ไดอิเล็กทริกเซรามิกและตัวเก็บประจุ** **3(2-2-5)**
Ceramics Dielectrics and Capacitors
 ความแข็งแรงไดอิเล็กทริก ความต้านทานเชิงอุณหภูมิแบบช็อก ตัวเก็บประจุ ฉนวน
 และไดอิเล็กทริกเซรามิกที่มีสภาพยอมต่ำ เซรามิกที่มีสภาพยอมปานกลาง เซรามิกที่มีสภาพยอมสูง
 Dielectric strength, thermal shock resistance, capacitors, low-permittivity
 ceramics dielectrics and insulators, medium-permittivity ceramics, high-permittivity
 ceramics

- 271676 ฟิสิกส์นาโน** **3(2-2-5)**
Nanophysics
 ระบบการสร้างสิ่งที่เล็กกว่า ธรรมชาติทางควอนตัมในโลกนาโน ผลทางควอนตัมที่มีต่อโลกมหภาค การทดลองทางฟิสิกส์ในแนวของการสร้างเชิงนาโนและเทคโนโลยี นาโน
 System of making things smaller, quantum nature of the nanoworld, quantum consequences to the macroworld, physics-based experimental approaches to nanofabrication and nanotechnology
- 271677 ฟิสิกส์พลาสมาและการประยุกต์** **3(3-0-6)**
Plasma Physics and Applications
 หลักการของพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคเดี่ยว ทฤษฎีของไหลของพลาสมาคลื่นพลาสมา ความสมดุลและเสถียรภาพ ทฤษฎีจลน์ ผลกระทบแบบไม่เชิงเส้น เทคโนโลยีพลาสมาพลาสมาเชิงอุตสาหกรรม และการประยุกต์สำหรับอุปกรณ์ฟิวชัน
 Concept of plasmas, single particle motions, fluid theory of plasmas, plasmas waves, equilibrium and stability, kinetic theory, nonlinear effects, plasma technology, industrial plasma and application on fusion device
- 271678 ฟิสิกส์ของระบบสุญญากาศและการเตรียมฟิล์มบาง** **3(2-2-5)**
Vacuum Physics and Deposition of Thin Film
 ฟิสิกส์ทั่วไปของระบบสุญญากาศ การระเหยสารในสุญญากาศ สเป็คเตอริง การเตรียมฟิล์มบางในสุญญากาศด้วยวิธีอื่น ๆ การวิเคราะห์ฟิล์มบาง
 Physics of vacuum systems, vacuum evaporation, sputtering, other methods of film deposition, characterization of thin film
- 271679 การออกแบบและการสร้างระบบสุญญากาศ** **3(3-0-6)**
Vacuum System Design and Construction
 สมบัติของวัสดุที่ใช้ในเทคโนโลยีสุญญากาศ การสร้างชิ้นงานในระบบสุญญากาศ อุปกรณ์ป้องกันสำหรับระบบสุญญากาศ การออกแบบระบบสุญญากาศ การใช้งานและดูแลรักษาระบบสุญญากาศ การออกแบบอุปกรณ์เฉพาะด้าน
 Material and components of vacuum systems, properties of material used in vacuum technology, the construction of components of vacuum systems, protective devices for vacuum systems, the design of vacuum systems, operating and maintaining vacuum systems, and special requirements in the design

- 271691 **สัมมนา 1** **1(0-2-1)**
Seminar I
 อภิปรายและเสนอรายงานบทความทางวิชาการ หรือความรู้ใหม่ ๆ ทางฟิสิกส์ประยุกต์
 Discussing and proposing sophisticated academic topics in applied physics
- 271692 **สัมมนา 2** **1(0-2-1)**
Seminar II
 อภิปรายและเสนอรายงานในหัวข้อเกี่ยวกับรายงานการวิจัยทางฟิสิกส์ประยุกต์
 Discussing and proposing applied-physics research topics
- 271694 **วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation I, Type 1.1
 การค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลต่างๆ การรวบรวมความรู้พื้นฐาน และงานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ การค้นหาและการสร้างแนวทางที่จะนำไปสู่การตั้งสมมุติฐาน การรายงานสรุปผลการค้นคว้า และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Literature review in various databases, compilation of fundamental knowledge and research articles on topics of interest, finding and creating of guideline for hypothesis establishment, summary report of research and progress report to present to committee of this program
- 271695 **วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation II, Type 1.1
 การรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม การกำหนดแนวทาง และขอบเขตของการทำวิจัย การรายงานสรุปผลการค้นคว้า และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Compilation of further information, allocation of guidelines and framework for research, summary report of research and progress report to present to committee of this program
- 271696 **วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation III, Type 1.1
 การตั้งสมมุติฐานการวิจัย การดำเนินการวิจัยตามแนวทาง และขอบเขตที่กำหนดไว้ การรายงานสรุปผลการค้นคว้า และการรายงานผลของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Establishment of research hypotheses, conducting research within guidelines and framework, summary report of research and progress report to present to committee of this program

- 271697** **วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation IV, Type 1.1
 การดำเนินการวิจัยตามแนวทาง และขอบเขตที่กำหนดไว้ การเสนอโครงร่างการทำวิทยานิพนธ์ และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Conducting research within allocated guidelines and framework, proposal thesis, summary report of research and progress report to present to committee of this program
- 271698** **วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation V, Type 1.1
 การตรวจสอบงานวิจัย และการเขียนผลงานวิจัยเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ หรือนานาชาติ การปรับปรุง และแก้ไขผลการวิจัยตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง และการรายงานผลของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Review of research, writing research articles for publication in national or international journal in applied physics or related fields, improvement and modification of research due to expert opinions, summary report of research and progress report to present to committee of this program
- 271699** **วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation VI, Type 1.1
 การเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมการสอบวิทยานิพนธ์ การสรุปผลการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ผ่าน และทำรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย
 Writing final thesis for dissertation defense preparation, summary of dissertation results to present to committee of this program
- 271771** **ระบบสุญญากาศสูงมากและการประยุกต์** **3(3-0-6)**
Ultrahigh Vacuum Systems and Applications
 แนวคิดเกี่ยวกับฟิสิกส์สุญญากาศสูงมาก การออกแบบและสร้างระบบสุญญากาศสูงมาก การประยุกต์ระบบสุญญากาศสูงมากกับงานวิจัยทางฟิสิกส์และในอุตสาหกรรม
 Concepts of ultrahigh vacuum physics, designs and constructions of ultrahigh vacuum systems, applications of ultrahigh vacuum systems in physics researches and industries

- 271772 เทคโนโลยีฟิล์มบางและการประยุกต์** **3(3-0-6)**
Thin Film Technology and Applications
 เทคนิคและกระบวนการเคลือบฟิล์มบาง ฟิล์มบางสารกึ่งตัวนำ ฟิล์มเพชร ฟิล์มบางแสง การเคลือบแข็ง เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของฟิล์มบาง การเตรียมและทำความสะอาดวัสดุรองรับ การประยุกต์ของฟิล์มบาง
 Thin film deposition techniques and processes, semiconductor thin films, diamond films, optical thin films, hard coating, characterization techniques of thin films, substrate preparation and cleaning, applications of thin films
- 271773 ฟิล์มบางแสง** **3(3-0-6)**
Optical Thin Film
 แนวคิดของเบื้องต้นเกี่ยวกับฟิล์มบางและฟิล์มบางแสง อันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับวัสดุ เทคนิคและกระบวนการเตรียมฟิล์มบางแสง การออกแบบระบบฟิล์มบางแสง และแผ่นกรองแสง โครงสร้างของฟิล์มบางแสง สมบัติของฟิล์มบางแสง การตรวจวัดค่าคงที่แสงของฟิล์มบาง การประยุกต์ของฟิล์มบางแสง
 Basic concepts of thin films and optical thin films, interactions of electromagnetic waves and materials, optical thin film deposition techniques and processes, design of optical thin films and optical filters, structure of optical thin films, properties of optical thin films, measurement of thin film's optical constants, applications of optical thin films
- 271790 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1** **9 หน่วยกิต**
Dissertation I, Type 2.1
 การค้นคว้าข้อมูลงานวิจัย ในฐานข้อมูลต่างๆการรวบรวมความรู้พื้นฐานความรู้งานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ การค้นคว้าแนวทาง และขอบเขตของงานวิจัย การพิจารณาความเป็นไปได้ของการทำงานวิจัยจากข้อมูลที่ได้สืบค้นมา การรายงานสรุปผลการค้นคว้า และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Literature review in different databases, compilation of fundamental knowledge of research of interest, exploration to allocate research guidelines and framework, consideration of possibility of research due to collected information, summary report of research and dissertation progress report to present to committee of this program

- 271791 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต**
Dissertation II, Type 2.1
 การรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม การกำหนดขอบเขต และแนวทางการทำวิจัย การรายงาน
 สรุปผลการค้นคว้า และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหาร
 หลักสูตร
 Compilation of further information, allocation of framework and guideline
 of research, summary report of research and dissertation progress report to present to
 the committee of this program
- 271792 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต**
Dissertation III, Type 2.1
 การตั้งสมมุติฐานของงานวิจัย การดำเนินการวิจัยตามแนวทาง และขอบเขตที่กำหนดไว้
 การเสนอโครงร่างการทำวิทยานิพนธ์ การรายงานสรุปผลการค้นคว้า และการรายงานความก้าวหน้า
 ของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Establishing research assumption, conducting of research due to allocated
 guideline and framework, dissertation proposal, summary report of research and
 dissertation progress report to present to committee of this program
- 271793 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต**
Dissertation IV, Type 2.1
 การตรวจสอบการวิจัย และการเขียนผลงานการวิจัยเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์ใน
 วารสารวิชาการระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ การปรับปรุงและการแก้ไขผลการวิจัยตามความเห็น
 ของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง การรายงานสรุปผลการค้นคว้า การเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อ
 เตรียมการสอบวิทยานิพนธ์ การสรุปผลของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร สอบ
 ป้องกันวิทยานิพนธ์ผ่าน และส่งรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย
 Review of research, writing of research for publication on national or
 international in applied physics or related field journal, improvement and modification
 of research result due to export opinions, writing of complete dissertation for
 dissertation defense preparation, summary of dissertation results to present to
 committee of this program

- 271794** **วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2** **8 หน่วยกิต**
Dissertation I, Type 2.2
 การค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยในฐานข้อมูลต่างๆการรวบรวมความรู้พื้นฐาน และงานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Literature review in various databases, compilation of fundamental knowledge and research articles on topics of interest and progress report to present to the committee of this program
- 271795** **วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2** **8 หน่วยกิต**
Dissertation II, Type 2.2
 การรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม การกำหนดขอบเขตและแนวทางการทำวิจัย และการพิจารณาความเป็นไปได้ของการทำวิจัยจากข้อมูลที่สืบค้นมา การรายงานสรุปผลการค้นคว้า เพื่อให้เกิดการตั้งสมมุติฐาน และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Compilation of further information, allocation of research framework and guidelines, consideration of possibility of research due to complied information, summary report of research and progress report to present to committee of this program
- 271796** **วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2** **8 หน่วยกิต**
Dissertation III, Type 2.2
 การตั้งสมมุติฐานของงานวิจัย การดำเนินการวิจัยตามแนวทาง และขอบเขตที่กำหนดไว้ และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Establishing research hypotheses, conducting research within allocated guidelines and framework, summary report of research and dissertation progress report to present to committee of this program
- 271797** **วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2** **8 หน่วยกิต**
Dissertation IV, Type 2.2
 การดำเนินการวิจัยตามแนวทาง และขอบเขตที่กำหนดไว้ การนำเสนอโครงร่างการทำวิทยานิพนธ์ และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Conduction research within allocated guidelines and framework, dissertation proposal, summary report of research and dissertation progress report to present to committee of this program

- 271798 **วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2** **8 หน่วยกิต**
Dissertation V, Type 2.2
 การตรวจสอบงานวิจัย การเขียนผลงานการวิจัยเพื่อรับการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติหรือ ระดับนานาชาติ การปรับปรุง และแก้ไขผลการวิจัยตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง และการรายงานผลของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
 Review of research, writing research articles for publication in national or international mathematical journal, improvement and modification of research due to expert opinions, report of dissertation results to present to the committee of this program
- 271799 **วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2** **8 หน่วยกิต**
Dissertation VI, Type 2.2
 การเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อการเตรียมการสอบวิทยานิพนธ์ การสรุปผลของๆ การทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาเอกสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ผ่าน และส่งรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย
 Writing of complete dissertation for defense preparation, summary of dissertation results to present to committee of this program

ความหมายของเลขรหัสรายวิชา ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว
มี ความหมายดังนี้

เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา

271 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำวิชา

เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับชั้นปีที่เปิดสอน

เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง กลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์คำนวณ

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชานิวเคลียร์

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาโลกวิทยาและดาราศาสตร์

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาพลังงาน

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาทัศนศาสตร์

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา การศึกษาปัญหาพิเศษและวิทยานิพนธ์

เลขรหัสตัวสุดท้าย หมายถึง อนุกรมของรายวิชา

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งวิชาการ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./ สัปดาห์)	
							หลักสูตร ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
1	นายธีระชัย บงการณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่ ม.นเรศวร	2548	35	35
2*	นายสมชาย มณีวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. คอ.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน การจัดการพลังงาน วิศวกรรมเครื่องกล	มจร. มจร. มจร.	2547	37	37
3	นายวันชัย ชันนาม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	สจล. สจล. ม.นเรศวร	2551	28	28
4*	นายอนุชา แก้วพลสุข	อาจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วท.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า ฟิสิกส์	สจล. สจล. ม.นเรศวร	2551	38.5	38.5
5*	นายศราวุฒิ เกื่อนถ้ำ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่ ม.เชียงใหม่	2551	34	34

หมายเหตุ * เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา(สาขา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์			
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร	
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.
1	รศ.จรัญ พรหมสุวรรณ	วท.ม. (นิวเคลียร์ฟิสิกส์) 2517	16	30	16	30
2	รศ.สมชาย กฤตพลวิวัฒน์	วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) 2537	9	16	9	16
3	รศ.อาทิตย์ เหล่าวานิชวัฒนา	กศ.ม. (การสอนฟิสิกส์) 2518	17.5	30	17.5	30
4	ผศ.ดร.ชมพูนุช พิษมาก	Ph.D. (Material Science) 2549	15	18	15	18
5	ผศ.ดร.ชโนภาส ชนลักษณ์ดาว	ปร.ด.(ฟิสิกส์) 2542	24	0	24	0
6	ผศ.ดร.ธงชัย มณีชูเกตุ	ปร.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า) 2552	26	15	26	15
7	ผศ.ดร.ธีระชัย บงการณ	Ph.D. (Material Science) 2548	17	18	17	18
8	ผศ.ดร.ศิรินุช จินดารักษ์	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) 2544	32.5	0	32.5	0

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา(สาขา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์			
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร	
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.
9	ผศ.ดร.สมชาย มณีวรรณ	ปร.ด.(เทคโนโลยีพลังงาน) 2547	22	15	22	15
10	ดร.ฉันทนา พันธุ์เหล็ก	ปร.ด.(เทคโนโลยีพลังงาน) 2551	34	0	34	0
11	ดร.พรรรัตน์ ศรีสวัสดิ์	วท.ด.(ฟิสิกส์) 2549	13.5	15	13.5	15
12	ดร.วราภรณ์ รัตตงพิสัย	Ph.D. (Built Environment) 2551	31	0	31	0
13	ผศ.ดร.วันชัย ชันนาม	ปร.ด.(ฟิสิกส์ประยุกต์) 2551	28	0	28	0
14	ดร.ศราวดี เกื้อนถ้ำ	Ph.D.(Material Science) 2551	26	9	26	9
15	ดร.สุจิตรา พรหมนิมิต	D. (Technical Science) 2551	27.5	0	27.5	0
16	ดร.อนุชา แก้วพูลสุข	ปร.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า) 2551	14.5	24	14.5	24
17	ดร.อมรรัตน์ อังเวโรจน์วิทย์	Ph.D. (Physics) 2550	24	0	24	0
18	ดร.อัมพร เวียงมูล	Ph.D. (Material Science) 2548	27	0	27	0
19	ผศ.ดร.ศิริภาณี ขำล้ำเลิศ	วท.ด. (ฟิสิกส์) 2545	12	18	12	18
20	ผศ.ชนาวุธ เชื้อเจริญ	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) 2548	0	0	0	0
21	ดร.ชนัญ ศรีชีวิน	Ph.D. (Condensed Matter Theory) 2544	28	0	28	0
22	ดร.คเชนทร์ แดงอุดม	วท.ด. (ฟิสิกส์) 2552	19	15	19	15

* ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา ระบุในภาคผนวก

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขา
1	นายพิเชษฐ์ ลิ้มสุวรรณ	ศาสตราจารย์	Ph.D. (Physics)
2	นายกอบวุฒิ รุจิจินากุล	ศาสตราจารย์	ปร.ด. (ฟิสิกส์)
3	นายจิติ หนูแก้ว	รองศาสตราจารย์	D.Eng. (Material Science&Engineering)
4	นายจิระพงษ์ ตันตระกูล	รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Material Science)
5	นายนิกร มังกรทอง	รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Solid State Physics)
6	นายปราโมทย์ วาดเขียน	รองศาสตราจารย์	วศ.ด.(ไฟฟ้า)
7	นายสุรสิงห์ ไชยคุณ	รองศาสตราจารย์	วท.ม.(ฟิสิกส์)
8	นายปรีชา เทียนสมประสงค์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.(Nuclear Physics)
9	นายสุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	D.Eng. (Electronics)

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนิสิต มีดังนี้

-

4.2 ช่วงเวลา

-

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นการศึกษาวิจัยในหัวข้อทางฟิสิกส์ประยุกต์ ที่ให้องค์ความรู้อย่างลึกซึ้งและกลุ่มลึก ทั้งนี้ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของคณะกรรมการที่ปรึกษา ทั้งนี้รายงานผลการวิจัยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณาจารย์ประจำหลักสูตร

5.2 ผลการเรียนรู้

นิสิตมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชาทั้งหลักการและทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง รวมถึงมีความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงในทางวิชาการและวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติซึ่งมีผลกระทบต่อสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์และสาขาที่เกี่ยวข้อง นิสิตสามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่เพื่อสร้างสรรค์ผลงานวิจัย โดยสามารถออกแบบและดำเนินโครงการวิจัยที่ใช้ความรู้ระดับสูงในสาขาวิชาที่ได้ศึกษาและสามารถบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิม นอกจากนี้นิสิตสามารถคัดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสูงด้วยตนเอง โดยกระบวนการทั้งหมดอยู่บนพื้นฐานของคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ นิสิตสามารถแสดงความคิดเห็นและสื่อสารกับบุคคลกลุ่มต่างๆทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5.3 ช่วงเวลา

แผนการศึกษาที่ 1.1 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของปีการศึกษาที่ 1
 แผนการศึกษาที่ 2.1 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของปีการศึกษาที่ 2
 แผนการศึกษาที่ 2.2 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผนการศึกษาที่ 1.1	จำนวนหน่วยกิต	วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
แผนการศึกษาที่ 2.1	จำนวนหน่วยกิต	วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
แผนการศึกษาที่ 2.2	จำนวนหน่วยกิต	วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 5.5.1 จัดประชุมชี้แจงนิสิตใหม่ให้เข้าใจถึงกระบวนการเรียนในระดับดุษฎีบัณฑิต
- 5.5.2 วางแผนและปฏิบัติการเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรการวิจัยสำหรับนิสิตให้เหมาะสม
- 5.5.3 วางแผนและปฏิบัติการ ตลอดจนถึงติดตามความก้าวหน้าในการเผยแพร่ผลงานวิจัยของนิสิต ให้ได้ตามเกณฑ์ที่หลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยได้กำหนด
- 5.5.4 วางแผนและปฏิบัติการเพื่อติดตามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตให้เป็นไปตามกรอบเวลา โดยมีกรรมการที่ปรึกษาและ คณาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้กำกับดูแล

5.6 กระบวนการประเมินผล

- กำหนดหัวข้อวิทยานิพนธ์
- แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
- สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใต้วความเห็นชอบของ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ คณาจารย์ประจำหลักสูตร
- อนุมัติให้ทำวิจัยโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ดำเนินการวิจัย

- กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณาจารย์ประจำหลักสูตร ติดตามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์
- กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณาจารย์ประจำหลักสูตร ติดตามความก้าวหน้าในการเผยแพร่ผลงานในวิทยานิพนธ์ ให้ได้ตามเกณฑ์ที่หลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด
- เผยแพร่ส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ ในที่ประชุมวิชาการหรือ วารสารวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ตามเกณฑ์ที่หลักสูตรและบัณฑิตวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมและตรวจสอบให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น
- สอบวัดคุณสมบัติ ภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
- สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
- ตรวจสอบรูปแบบวิทยานิพนธ์โดยบัณฑิตวิทยาลัย พร้อมเอกสารหลักฐานการเผยแพร่ผลการวิจัย ซึ่งเป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์
- ส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่องมารยาทในแวดวงวิชาการ เทคนิคการนำเสนอผลงานและการเจรจาสื่อสาร การเสริมสร้างบุคลิกที่ดี และพัฒนาบุคลิกภาพที่เหมาะสมสำหรับนักวิชาการ ตลอดจนการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง
ด้านภาวะผู้นำทางวิชาการ และความรับผิดชอบ ตลอดจนมีวินัยในตนเอง	เปิดโอกาสให้นิสิตได้แสดงความคิดเห็น และนำเสนอความคิดเห็นอย่างเปิดเผย ตลอดจนให้นิสิตเป็นผู้วางแผนการวิจัยด้วยตนเอง -มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น ตลอดจนการกำหนดเวลารายงานผลการวิจัยอย่างเป็นระบบเพื่อนิสิตได้รายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	กำหนดให้ในบางรายวิชา มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อให้นิสิตได้ตระหนักถึงและปฏิบัติตาม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพได้
- 2) สามารถใช้ดุลยพินิจในการจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพได้อย่างเหมาะสมและยุติธรรม
- 3) มีความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

หลักสูตรกำหนดให้มีการสอดแทรก นำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรม และจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตรงไปตรงมาในระหว่างการสอนหรืองานที่มอบหมายให้ทำ ตลอดจนระหว่งการสัมมนา

และวิทยานิพนธ์ และยกประเด็นตัวอย่างปัญหาของสังคมที่ศาสตร์ทางฟิสิกส์หรือฟิสิกส์ประยุกต์มีส่วนในการแก้ไข

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีการประเมินการใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมในการแก้ปัญหาที่นำเสนอ
2. มีการประเมินในวิชาสัมมนาและวิชาอื่นๆ ในเรื่องการอ้างอิงที่ถูกต้องและข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นไปตามหลักจรรยาบรรณในการทำวิจัย
3. ตรวจสอบการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตอย่างใกล้ชิดและควบคุมให้เป็นไปตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในการทำวิจัย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชาทั้งหลักการและทฤษฎีอย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง
2. สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาการและวิชาชีพได้
3. มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และกว้างขวางเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงในทางวิชาการ และวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติ และนานาชาติ ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อสาขาวิชาที่ศึกษา

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

เน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่มอบหมาย เชิญวิทยากรพิเศษมาให้ความรู้ในรายวิชาต่างๆ และวิชาสัมมนา จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียน และการปฏิบัติของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้

1. สอบกลางภาคและปลายภาค
2. รายงานผลการศึกษา
3. การนำเสนอผลงานด้วยวาจา
4. การอภิปรายกลุ่มและสัมมนา
5. การนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถนำความรู้และเทคนิคขั้นสูงทั้งภายในและภายนอกสาขาวิชาที่ศึกษามาวิเคราะห์ปัญหา เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ตลอดจนสามารถแนะแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่ซับซ้อนในสาขาวิชาที่ศึกษาและเกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมโดยการบูรณาการให้เข้าองค์ความรู้เดิม

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เน้นการสอนที่มีการนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยใหม่อย่างกว้างขวาง ให้นักิสิตจัดทำหัวเรื่อง โครงร่างวิทยานิพนธ์ และวิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง โดยคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการวิจัยทางฟิสิกส์ประยุกต์
2. การประเมินจากการอภิปรายผลงาน
3. การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

1. สามารถแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถวางแผน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากได้ด้วยตนเอง
3. สามารถวางแผนพัฒนาตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม และมีความเป็นผู้นำอย่างโดดเด่นทางวิชาการและวิชาชีพ

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน ฝึกร่วมกันคิดในการแก้ไขปัญหา และแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ

2.4.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในกิจกรรมต่างๆที่ทำร่วมกัน

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ที่สำคัญและซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ
2. สามารถเผยแพร่ผลงาน และสื่อสารกับบุคคลกลุ่มต่างๆ ทั้งในวงการศึกษาการและวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยในวิชาต่างๆ และสัมมนาที่มีการคิดวิเคราะห์ และส่งเสริมให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณชน ที่มีประชุมวิชาการ และวารสารวิชาการ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากงานที่นำเสนอที่มีการใช้คณิตศาสตร์ในการทำวิจัย
2. ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

1. สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพได้
2. สามารถใช้ดุลยพินิจในการจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพได้อย่างเหมาะสมและยุติธรรม
3. มีความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม

ความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชาทั้งหลักการและทฤษฎีอย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง
2. สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาการและวิชาชีพได้
3. มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และกว้างขวางเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงในทางวิชาการ และวิชาชีพ ทั้งในระดับชาติ และนานาชาติ ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อสาขาวิชาที่ศึกษา

ทักษะทางปัญญา

1. สามารถนำความรู้และเทคนิคขั้นสูงทั้งภายในและภายนอกสาขาวิชาที่ศึกษามาวิเคราะห์ปัญหา เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ตลอดจนสามารถแนะแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่ซับซ้อนในสาขาวิชาที่ศึกษาและเกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมโดยการบูรณาการให้เข้าองค์ความรู้เดิม

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. สามารถแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างสร้างสรรค์
2. สามารถวางแผน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนสูงมากได้ด้วยตนเอง
3. สามารถวางแผนพัฒนาตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรมกลุ่ม และมีความเป็นผู้นำอย่างโดดเด่นทางวิชาการและวิชาชีพ

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคิดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยี เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ที่สำคัญและซับซ้อนในสาขาวิชาเฉพาะ
2. สามารถเผยแพร่ผลงาน และสื่อสารกับบุคคลกลุ่มต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.00
B+	ดีมาก (very good)	3.50
B	ดี (good)	3.00
C+	ดีพอใช้ (fairly good)	2.50
C	พอใช้ (fair)	2.00
D+	อ่อน (poor)	1.50
D	อ่อนมาก (very poor)	1.00
F	ตก (failed)	0.00

1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
S	เป็นที่พอใจ (satisfactory)	
U	ไม่เป็นที่พอใจ (unsatisfactory)	
W	การถอนรายวิชา (withdrawn)	

1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (in progress)	

รายวิชาบังคับของสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่รายวิชาที่ไม่เน้นหน่วยกิต/การสอบประมวลความรู้/สัมมนา/วิทยานิพนธ์ และ IS

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

ทวนสอบคุณภาพผลการเรียนรู้ตามที่ระบุใน มคอ. 3

ทวนสอบผลการวัดประเมินผลรายรายวิชา

อื่นๆ

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

ประเมินจากบัณฑิตที่จบ

ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต

อื่นๆ

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ระบุเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย และเกณฑ์ของสาขาวิชา

หลักสูตร แบบ 1 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
5. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
6. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

หลักสูตร แบบ 2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
5. มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
7. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
8. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศหรือแนะนำการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

1.1 จัดกิจกรรม

ในการรับนิสิตเพื่อศึกษาในหลักสูตรปริญญาเอกทำการประชาสัมพันธ์รับสมัคร และคัดเลือกผู้สมัคร ให้ได้ตามเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด เมื่อนิสิตที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกแล้ว จะให้นิสิตจัดทำแผนการเรียน การทำวิจัย ให้ได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด และติดตามการดำเนินงาน เร่งรัดให้ได้ตามแผนงาน โดยมีการจัดกิจกรรมเสริม ดังนี้

1.2 การปฐมนิเทศนิสิตใหม่ เพื่อให้ทราบถึงแผนการเรียน แนวทางการเรียน การทำวิจัย กฎระเบียบต่าง ๆ

1.3 การจัดการหนังสือ และแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในหน่วยวิจัย และพัฒนาสื่อการสอนของภาควิชา ให้พร้อม

1.4 การรายงานความก้าวหน้าในการเรียน การวิจัย ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นระยะ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง

1.5 ให้นิสิตจัดทำแผนการเรียน การวิจัย ให้อยู่ภายในระยะเวลา ของหลักสูตร อย่างเคร่งครัด โดยการกำกับของอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการบริหารหลักสูตร

1.6 การบริหารจัดการหลักสูตรบริหารตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียน การสอน โสตทัศนูปกรณ์ และ วัสดุครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะก็มีหนังสือ ตำราเฉพาะทางนอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลาง ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือ นั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้ อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ สำหรับให้หอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วยในส่วนของคณะจะมีห้องสมุดย่อย เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคณะจะต้องจัดสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดีย โปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพ 3 มิติ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคณะ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าหอสมุดกลาง และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์แล้ว ยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลอง ทรัพยากร สื่อ และช่องทางการเรียนรู้ ที่เพียงพอพร้อมเพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอ มีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดีย ที่มี ความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อ สำหรับการทบทวนการเรียน 2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลอง ที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็น เครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นิสิตสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงาน ในวิชาชีพ 3. จัดให้มีห้องปฏิบัติการทดลอง เปิด ที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และพื้นที่ที่นิสิตสามารถศึกษา ทดลอง หาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วย ตนเอง ด้วย จำนวน และ ประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ 4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้ง หนังสือตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อ การเรียนรู้ 	ผลสำรวจความพึงพอใจของนัก ศึกษา ต่อการให้บริการทรัพยากร และเข้าถึงการใช้ทรัพยากร เพื่อ การเรียนรู้และการปฏิบัติการ

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมี วุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. มหาวิทยาลัยกำหนด

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการ สอนประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้ สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์โดยความเห็นชอบของคณะและมหาวิทยาลัย

3.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ มุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิต นอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรให้ครอบคลุมภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากร ก่อนรับเข้าทำงาน

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการพัฒนาบุคลากรให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในภาระงานที่รับผิดชอบ สามารถสนับสนุนบุคลากรสายวิชาการหรือหน่วยงานให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยการอบรม ดูงาน ทัศนศึกษา และการวิจัยสถาบัน

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต

คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาในการวางแผนการเรียน การแนะนำแผนการเรียนในหลักสูตร การเลือกและวางแผนสำหรับอาชีพ และการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ที่ปรึกษาต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้นิสิตเข้าปรึกษาได้ นอกจากนี้ ต้องมีที่ปรึกษากิจการเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นิสิต

5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

นิสิตที่ถูกลงโทษ มีสิทธิยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านงานบริการการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์ พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศ และโลก เพื่อศึกษาทิศทางการตลาดแรงงานทั้งในระดับท้องถิ่น และประเทศ
- ให้มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 3	ชั้นปีที่ 4
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 2. ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ 3. และ มคอ 4. อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ 5. และ มคอ 6. ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 7. ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ 3. และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7. ปีที่แล้ว		✓	✓	
8. อาจารย์ใหม่ ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓	✓	✓	
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน) ถ้ามี (ได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			✓	
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			✓	✓
13. ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษครั้งแรกที่ผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายในปีที่ 1 เท่ากับ 100	✓			
14. ร้อยละของนิสิตที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาร้อยละ 50		✓		
15. มีวิทยากรจากภาครัฐ/ธุรกิจเอกชนมาบรรยายพิเศษให้นิสิตฟังอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง	✓	✓		
16. รายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรนำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน (ร้อยละ 100)	✓	✓		

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

ตัวบ่งชี้ที่ 1-12 กำหนดโดยคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งผลการประเมินต้องอยู่ในระดับดี ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 2 ปี ทั้งนี้คือ ตัวบ่งชี้ที่ 1-5 ต้องดำเนินการครบถ้วน และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องบรรลุเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ที่ถูกประเมินในแต่ละปี และต้องมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีตลอดไป สำหรับตัวบ่งชี้ที่ 13-16 เป็นตัวบ่งชี้เฉพาะของหลักสูตรที่ต้องดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายทั้ง 4 ตัวบ่งชี้ จึงจะถือว่าการจัดการศึกษาอยู่ในระดับดี

หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อน และจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
- ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5,6,7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต