



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567)

วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป.....	1
1. รหัส และชื่อหลักสูตร / Title of the Program	1
2. ชื่อปริญญา และสาขาวิชา / Title of the Degree.....	1
3. วิชาเอก / Major subject.....	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร / Required credit.....	1
5. รูปแบบของหลักสูตร / Curriculum Characteristic	1
6. สถานภาพของหลักสูตร และการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา/Possible Occupation after Graduation	2
8. สถานที่จัดการเรียนการสอน/Venue to conduct the study.....	2
9. สถานการณ์ภายนอก หรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	3
9.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศ และตามพันธกิจหลักของสถาบันที่สอดคล้องกับการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา.....	3
9.2 ความเสี่ยง และผลกระทบจากภายนอก อาทิ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี นโยบาย และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ในบริบทโลก และประเทศ	4
9.3 ความเกี่ยวข้องกับ วิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญาการศึกษาของสถาบัน ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน/ The relationship with institution mission.....	4
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร.....	5
1.ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร / Philosophy, Significance and Objectives of the Curriculum	5
1.1 ปรัชญาของหลักสูตร / Philosophy	5
1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	5
1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs).....	5
2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตร และการกำกับดูแลหลักสูตร	8

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	10
1. ระบบการจัดการศึกษา.....	10
2. การดำเนินการหลักสูตร/ Curriculum Implementation	10
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	14
3.1 หลักสูตร	14
3.2 ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์.....	32
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษาและวิธีการประเมินผล.....	39
1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	39
2. กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในแต่ละด้าน	42
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา	51
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	52
1. กฎระเบียบ หรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด).....	52
2. กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต	52
2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา	52
2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา.....	52
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	53
หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร.....	54
1. ผลลัพธ์การเรียนรู้	54
2. นิสิต	55
3. อาจารย์.....	56
4. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน.....	57
5. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้.....	58
6. ผลผลิต/ผลลัพธ์	60
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาเอก)	60

หมวดที่ 7 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	65
1. การทบทวนประสิทธิผลของการสอนและการประเมินผู้เรียน	65
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม.....	65
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐาน	65
4. การนำผลการประเมิน ไปวางแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร	65

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1	67
ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	
ภาคผนวก 2	69
ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 พร้อมทั้งสาระ การปรับปรุง	
ภาคผนวก 3	86
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	
ภาคผนวก 4	89
สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร	
ภาคผนวก 5	100
ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	
ภาคผนวก 6	118
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565	
ภาคผนวก 7	135
ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต ผู้เรียนและนักเรียนที่ต้องการเข้าเรียนในหลักสูตร การศึกษา	

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
 คณะ/ภาควิชา : วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส และชื่อหลักสูตร / Title of the Program

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี
 ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Theoretical Physics

2. ชื่อปริญญา และสาขาวิชา / Title of the Degree

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์ทฤษฎี)
 ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Doctor of Philosophy (Theoretical Physics)
 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : ปร.ด. (ฟิสิกส์ทฤษฎี)
 ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : Ph.D. (Theoretical Physics)

3. วิชาเอก / Major subject

ไม่มี / none

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร / Required credit

หลักสูตรแผน 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร / Curriculum Characteristic

5.1 ภาษาที่ใช้ / Language

ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ Thai and English

5.2 การรับเข้าศึกษา / Recruitment

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ Thai and foreign students

5.3 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น / Cooperation with other institutions

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

/This program is a Naresuan University academic program.

5.4 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา / Degrees granted to the graduates.

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว/ One degree of one major

6. สถานภาพของหลักสูตร และการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2567 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา
ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรแล้ว ดังนี้

- คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 4/2566... เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2566....
- คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 6/2566... เมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2566.....
- สภาวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 7.../...2566... เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2566.....
- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 314(9/2566)...เมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2566....

7. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา/Possible Occupation after Graduation

7.1 อาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา

7.2 นักวิจัยระดับหลังปริญญาเอก

7.3 นักวิจัย หรือนักวิเคราะห์ และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในภาคอุตสาหกรรม การเงิน
และภาคธุรกิจ

7.4 ผู้บริหารองค์กรทางวิทยาศาสตร์

7.5 อาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. สถานที่จัดการเรียนการสอน/Venue to conduct the study

ในที่ตั้ง ณ วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มหาวิทยาลัยนเรศวร

The Institute for Fundamental Study, Naresuan University

9. สถานการณ์ภายนอก หรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

9.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศ และตามพันธกิจหลักของสถาบันที่สอดคล้องกับการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา

สถานการณ์ทางเศรษฐกิจของประเทศไทยมีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ และเศรษฐกิจโลกมากขึ้น การพัฒนาประเทศให้พร้อมต่อการแข่งขัน และการเปลี่ยนแปลงในระดับโลกจึงมีความจำเป็นมากขึ้น เพื่อให้พร้อมต่อการพัฒนาประเทศในสถานการณ์ปัจจุบัน แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570) ตามหลัก 5 ประการ 1. การปรับโครงสร้างการผลิตสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม 2. การพัฒนาคนสู่โลกยุคใหม่ 3. การมุ่งสู่สังคมแห่งโอกาสและความเป็นธรรม 4. การเปลี่ยนผ่านการผลิตและการบริโภคไปสู่ความยั่งยืน และ 5. การเสริมสร้างความสามารถของไทยในการรับมือกับความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลงภายใต้โรควัยใหม่ อย่างไรก็ตามในช่วงที่ผ่านมาสถานการณ์ในระดับโลกยังมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วขึ้น และส่งผลอย่างมากต่อเศรษฐกิจโลก เช่น การพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว สถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 สงครามรัสเซีย-ยูเครน วิกฤตการณ์เงินเฟ้อ การโจมตีทางไซเบอร์ เป็นต้น

ประเทศไทยจึงต้องเตรียมพร้อมรับมือสถานการณ์เหล่านี้ พร้อมกับพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน โดยแผนการรับมือของประเทศไทย สะท้อนอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 รวมทั้งยุทธศาสตร์ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) ซึ่งมีประเด็นหลักที่ร่วมกัน คือ การพัฒนากำลังคน มหาวิทยาลัย การวิจัย และนวัตกรรม

การพัฒนา และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี จึงเป็นปัจจัยหนึ่งในการช่วยส่งเสริมแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ และยุทธศาสตร์ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) เพราะมีส่วนช่วยในการผลิต และพัฒนาแรงงานที่มีทักษะฝีมือระดับสูง เช่น มีความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง มีทักษะทางการคิด คำนวณ มีความสามารถในการแก้ปัญหา และสร้างสรรค์งานวิจัย

ปัจจุบันองค์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีมีความก้าวหน้าไปไกลมาก และมีความจำเป็นต่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ และอนาคตมากขึ้น เช่น เทคโนโลยีควอนตัม นอกจากนี้พัฒนาการทางความคิดที่ต่อยอดจากฟิสิกส์ทฤษฎี สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้ในศาสตร์แขนงอื่น ๆ ได้ในเกือบทุกสาขาวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น เคมี ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์โลก และสิ่งแวดล้อม แต่ปัจจุบันประเทศไทยยังคงขาดแคลนกำลังคนในสาขาวิจัยฟิสิกส์ทฤษฎีระดับรากฐาน ซึ่งสามารถเชื่อมต่อสู่ทิศแนวคิดการแก้โจทย์วิจัยในศาสตร์อื่น อาทิ สารกึ่งตัวนำที่ใช้ทำเซลล์สุริยะกับระบบพลังงานทดแทน การออกแบบยาที่ใช้องค์ความรู้ควอนตัมโมเลกุล ความเข้าใจระบบธรณีวิทยา และการสำรวจทรัพยากรด้วยดาวเทียม

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก เช่น ผู้บริหารระดับภาควิชา ผู้บริหารศูนย์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอน ศิษย์ปัจจุบัน และศิษย์เก่า ยังคงมีความต้องการหลักสูตรที่จะพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ความเข้าใจในฟิสิกส์ทฤษฎีอย่างถ่องแท้ และครอบคลุม เช่น ทางด้านกลศาสตร์คลาสสิก ไฟฟ้าแม่เหล็ก ควอนตัม อุณหพลศาสตร์ และกลศาสตร์เชิงสถิติ คณิตศาสตร์ในฟิสิกส์ จักรวาลวิทยา ฟิสิกส์พลังงานสูง เป็นต้น มีทักษะขั้นสูง

เช่น ทางด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การวิจัย การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น และมีคุณธรรม จริยธรรม โดยเฉพาะในด้านที่สำคัญสำหรับนักวิจัยที่จะสามารถทำผลงานวิจัยได้ในระดับสากล

9.2 ความเสี่ยง และผลกระทบจากภายนอก อาทิ การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี นโยบาย และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ในบริบทโลก และประเทศ

สภาพสังคม และวัฒนธรรมของโลก และประเทศไทยในปัจจุบัน มีความเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีมากขึ้น และยิ่งมีความสำคัญมากขึ้นเนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ซึ่งเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของคนในสังคม เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของประชาชนไทยในทุกระดับ การรู้ และเข้าใจวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ซึ่งเป็นรากฐานของเทคโนโลยี จะช่วยให้สังคมอยู่กับเทคโนโลยีได้ด้วยปัญญา โดยเฉพาะเทคโนโลยีควอนตัม เช่น คอมพิวเตอร์ควอนตัม ซึ่งเป็นเทคโนโลยีอุบัติใหม่ที่มีความเป็นไปได้ที่จะส่งผลกระทบอย่างสูงต่อความปลอดภัยของข้อมูลในอนาคต เป็นเทคโนโลยีที่มีพื้นฐานจากองค์ความรู้ฟิสิกส์ทฤษฎีพื้นฐานโดยตรง อีกทั้งยังอันเกิดขึ้นตามธรรมชาติและจากผลิตผลของมนุษย์ที่อยู่บริบทของวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในสาขาฟิสิกส์ เพื่อให้ความเข้าใจสังคมและประชาชนอันนำไปสู่การบริหารจัดการและมาตรการป้องกันในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องในแต่ละบริบทของเหตุการณ์อันจะนำมาซึ่งการประหยังบประมาณและความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น

9.3 ความเกี่ยวข้องกับ วิสัยทัศน์ พันธกิจ และปรัชญาการศึกษาของสถาบันความเกี่ยวข้องกันพันธกิจของสถาบัน

วิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร คือ มหาวิทยาลัยเพื่อสังคมของผู้ประกอบการ หลักสูตรนี้มีความเกี่ยวข้องกับวิสัยทัศน์ดังกล่าว โดยเป็นหลักสูตรที่จะพัฒนาคุณสมบัติด้านความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีทักษะทางการคิด วิเคราะห์ และคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งด้านเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อดุ๊กฎบัณฑิตที่ต้องการเป็นผู้ประกอบการในอนาคต โดยเฉพาะทางด้านที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

หลักสูตรนี้มีความเกี่ยวข้องพันธกิจของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งมี 5 ด้าน ได้แก่ 1. การผลิตบัณฑิต 2. การวิจัย 3. การบริการวิชาการ 4. การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม 5. การบริหารจัดการองค์กร โดยเฉพาะความเกี่ยวข้องในด้านการผลิตบัณฑิต และการวิจัย

ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร คือ “การศึกษาทำให้บุคคลมีความรู้ พ้นจากอวิชชา (ความไม่รู้) มีความเข้มแข็งทางกายและใจ มีคุณธรรม จริยธรรม มีสำนึกสาธารณะ ภูมิใจในชาติและโอภาัสความหลากหลาย และเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อประเทศและต่อโลก” หลักสูตรนี้มีความสอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่ผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ลึกและครอบคลุมทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี มีทักษะทางการคิด ทักษะการทำงาน มีคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้เป็นพลเมืองที่ดีของประเทศและโลก

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1.ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร / Philosophy, Significance and Objectives of the Curriculum

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร / Philosophy

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาให้นิสิตมีความเข้าใจฟิสิกส์ทฤษฎีในระดับเชิงลึก สามารถพัฒนาต่อยอด และผลิตผลงานวิจัยได้ในระดับสากล บนพื้นฐานของการมีจริยธรรม และจรรยาบรรณของนักวิจัยที่ดี

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1.2.1 มีความรู้ ความเข้าใจในฟิสิกส์ทฤษฎีขั้นสูง
- 1.2.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ฟิสิกส์ทฤษฎีเชิงลึกสำหรับปัญหา
ชั้นแนวหน้าได้
- 1.2.3 มีความรับผิดชอบ และมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 1.2.4 มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานวิจัย
- 1.2.5 มีจริยธรรม และจิตสำนึกในการประกอบอาชีพนักวิจัยที่ดี

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

ด้านความรู้ Knowledge	PLO 1	สามารถอธิบายหลักการ และทฤษฎีด้านฟิสิกส์ทฤษฎี หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูง The students will be able to explain the principles and theories in advanced theoretical physics and applied mathematics.
	PLO 2	สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่มีข้อสรุปไม่แน่นอน ยังเป็นที่ถกเถียงกันในวงการวิจัยฟิสิกส์ทฤษฎี The students will be able to analyse problems that are still a subject of debate in the theoretical physics research community.

	PLO 3	สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ สำหรับงานวิจัยระดับแนวหน้า The students will be able to demonstrate and apply the knowledge of applied mathematics and theoretical physics to frontier research problems.
ด้านทักษะ Skills	PLO 4	สามารถผลิตผลงานวิจัยที่เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาฟิสิกส์ ทฤษฎี หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ The students will be able to produce novel research in the field of theoretical physics or applied mathematics.
	PLO 5	สามารถใช้งานเทคโนโลยีเพื่อสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และ นำเสนอผลการสืบค้น และผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย The students will be able to demonstrate an appropriate use of technology for information acquisition, data analysis and presentation related to research.
	PLO 6	สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และ มีทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ The students will be able to demonstrate the ability to independently study and communicate effectively in English.
ด้านจริยธรรม Ethics	PLO 7	สามารถประพฤติตามมาตรฐานจริยธรรมวิจัย และ แสดงออกถึง คุณลักษณะที่ดีของนักวิจัย The students will be able to apply professional ethical standards for researchers.
ด้านลักษณะบุคคล Character	PLO 8	สามารถทำงานด้วยความรับผิดชอบ และร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ The students will be able to maintain high standards of responsibility and effectively work in collaboration with others.

- PLO 9 สามารถประเมิน และวิจารณ์ความน่าเชื่อถือของผลทางฟิสิกส์ทฤษฎีที่ได้จากบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ หรือสื่อทางวิทยาศาสตร์
- The students will be able to evaluate and criticise the credibility of results regarding theoretical physics in scientific literature and media.

ตารางแสดงผลการจำแนกผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (PLO)

Bloom's taxonomy เป็นการจำแนกการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) เป็นระดับชั้นความสามารถ 6 ระดับดังต่อไปนี้ 1. Remembering 2. Understanding 3. Applying 4. Analyzing 5. Evaluating 6. Creating

PLO	Bloom's Taxonomy						ทักษะ (Skills)	จิตพิสัย (Affections)
	1	2	3	4	5	6		
PLO 1		✓						
PLO 2				✓				
PLO 3			✓					
PLO 4						✓		
PLO 5							✓	
PLO 6							✓	
PLO 7								✓
PLO 8								✓
PLO 9					✓			

2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตร และการกำกับดูแลหลักสูตร

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. แผนการปรับปรุงหลักสูตรให้มีมาตรฐานเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิที่กำหนดโดย อว.	1. พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรระดับสากล 2. ประเมินหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี โดยการประเมินจากนิสิต และผู้ใช้บัณฑิตภาคเอกชน และราชการประเมินหลักสูตรเพื่อใช้เป็นข้อมูล	1. โครงการวิพากษ์หลักสูตร 2. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุม เพื่อวางแผนกำกับติดตาม และทบทวนการดำเนินงานของหลักสูตร
2. แผนการศึกษาทำให้นิสิตสามารถทำวิทยานิพนธ์อย่างมีประสิทธิภาพ	1. ติดตามการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตทุกภาคการศึกษา 2. ติดตามผลการสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ 3. ติดตามการสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติของนิสิต (Qualifying Examination) 4. ติดตามการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ 5. ติดตามเงื่อนไขของทุนการศึกษาที่นิสิตได้รับ	1. ร้อยละของจำนวนนิสิตที่สอบผ่านโครงร่างวิทยานิพนธ์ตามแผนการศึกษาของนิสิต 2. ร้อยละของจำนวนนิสิตที่สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย 3. ร้อยละของจำนวนนิสิตที่สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติของนิสิต (Qualifying Examination) ที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา 4. ติดตามจาก Dissertation Plan และ Dissertation Progress report เป็นประจำภาคการศึกษา 5. ติดตามเงื่อนไขของทุนการศึกษาที่นิสิตได้รับ และมีการบันทึก
3. แผนการพัฒนาด้านการวิจัย และสร้างศักยภาพของนิสิตเพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมทางวิชาการที่ได้มาตรฐานระดับสากล	1. สนับสนุนให้บุคลากร นิสิต แลกเปลี่ยนความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีผ่านการประชุม หรือสัมมนา 2. ให้นิสิตนำเสนอสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารด้วยการใช้ภาษาต่างประเทศ (สัมมนาทำโพธิ์) 3. สนับสนุนให้นิสิตมีโอกาสเข้าร่วมประชุม และนำเสนอผลงานในระดับนานาชาติ 4. พัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ เช่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. จำนวนผลงานวิจัยของนิสิตที่ตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ 2. นิสิตสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการนำเสนอปากเปล่าในสัมมนา การนำเสนอบทความทางวิชาการ สามารถตอบโต้ข้อซักถามด้วยภาษาอังกฤษได้ (โครงการสัมมนาทำโพธิ์) 3. นิสิตเข้าร่วมประชุม หรือนำเสนอผลงานทางวิชาการระดับนานาชาติ อย่างน้อย 1 ครั้ง 4. โครงการอบรมเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

ประเด็นการกำกับดูแล	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	5. พัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์ แก้ปัญหา และตั้งสมมติฐานด้วยตนเองได้	การสอน และการทำวิจัย เช่น โปรแกรม สำเร็จรูปทางสถิติ โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับ การทำผลงานวิจัย อย่างน้อย 1 ครั้ง 5. กิจกรรม problem-based case studies
4. แผนพัฒนาอาจารย์ ประจำหลักสูตรด้าน การเรียนการสอน และ บริการวิชาการ	1. สนับสนุนให้บุคลากรพัฒนาการเรียน การสอน และการประเมินผลตาม มาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ จริยธรรม และลักษณะ บุคคล โดยการเข้าร่วมอบรม หรือเข้าร่วม ประชุมวิชาการ 2. มีการจัดโครงการบริการวิชาการ	1. อาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับการพัฒนา ทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อคนต่อปี 2. จำนวนโครงการบริการวิชาการ อย่างน้อย 1 ครั้ง ต่อคนต่อปี
5. แผนพัฒนาบุคลากร ด้านการเรียนการสอน และการวิจัย	1. ส่งเสริมบุคลากรใช้ความรู้ที่ได้จาก งานวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการ สอน เพื่อพัฒนาผู้เรียน 2. สนับสนุนให้บุคลากรตีพิมพ์ผลงานทาง วิชาการ และเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ผ่านเว็บไซต์ และผ่านสื่อ social media ต่าง ๆ	1. เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการเรียนการสอน วิชานั้น ๆ 2. จำนวนผลงานวิชาการของคณาจารย์ ประจำ เช่น ผลงานตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการระดับนานาชาติ บทความ ทางวิชาการ อย่างน้อยจำนวน 60% ของ จำนวนอาจารย์ประจำ
6. แผนการพัฒนาการ จัดการเรียนการสอน	1. ส่งเสริมให้มีโครงการ/กิจกรรม ความ ร่วมมือกับหน่วยงานทั้งภายในและ/หรือ ภายนอกสถาบัน	1. เอกสาร การดำเนินกิจกรรม/โครงการ/ ภายใต้ความร่วมมือกับหน่วยงานภายใน และ/หรือภายนอกสถาบัน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ / System (by number of semesters per year)

ระบบทวิภาค: โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

Semester System: 1 academic year has 2 semesters, each of which has study time of at least 15 weeks.

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อน

- ไม่มี / None -

1.3 ระบบการจัดการศึกษาในระบบอื่น

- ไม่มี / None -

1.4 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

☒ แบบชั้นเรียน / Classroom

☐ แบบผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ / Through IT system

☐ อื่น ๆ / Others

2. การดำเนินการหลักสูตร/ Curriculum Implementation

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน/ Teaching Daytimes

2.1.1 กรณีระบบทวิภาค

☒ วัน – เวลาราชการปกติ / Official working day and hour

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม

First Semester from June to October

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง มีนาคม

Second Semester from November to March

2.1.2 กรณีระบบการจัดการศึกษาในระบบอื่น

- ไม่มี / None

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ข้อ 11 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2565 ข้อ 15

หลักสูตรแผน 2.1

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หรือเทียบเท่าสาขาวิชาฟิสิกส์ ฟิสิกส์ทฤษฎี หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวง อว. รับรอง
- 2) กรณีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่กำหนดข้างต้นให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการบริหารหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า และกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหา

1. นิสิตบางส่วนมีความรู้ด้านภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ
2. นิสิตบางส่วนยังมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ

2.4 กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาของนิสิตแรกเข้า

1. มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะภาษาอังกฤษโดยวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน
2. ส่งเสริมให้นิสิตของเรียนคอร์สภาษาอังกฤษที่จัดโดยมหาวิทยาลัย
3. มีการปูความรู้พื้นฐานก่อนเรียน แนะนำตำราพื้นฐานที่ควรศึกษา

2.5 แผนการรับนิสิต และผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

แผนการศึกษา ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย 3 ปี

ชั้นปี	ปีการศึกษา				
	2567	2568	2569	2570	2571
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	5	5	5
รวม	5	10	15	15	15
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	5	5	5

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2567	2568	2569	2570	2571
ค่าธรรมเนียม การศึกษา	500,000	1,000,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
รวมรายรับ	500,000	1,000,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000

หมายเหตุ : อัตราค่าบำรุงการศึกษาภาคเรียนละ 50,000 บาท สำหรับนิสิตไทย และ 65,000 สำหรับนิสิตต่างชาติ
(นิสิตต่างชาติมีค่าธรรมเนียมนิสิตต่างชาติเพิ่มเติมในการลงทะเบียนเรียนเหมาจ่ายภาคเรียนละ 15,000 บาท)

2.6.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่ายสรุปได้ตามหมวดเงินไว้คร่าว ๆ ดังต่อไปนี้

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2567	2568	2569	2570	2571
1. ค่าตอบแทน	200,000	200,000	250,000	250,000	250,000
2. ใช้สอย	100,000	200,000	300,000	300,000	300,000
3. วัสดุ	100,000	200,000	300,000	300,000	300,000
4. ครุภัณฑ์	50,000	100,000	150,000	150,000	150,000
รวมรายจ่าย	450,000	700,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000

หมายเหตุ : งบประมาณรายรับ และรายจ่ายในแต่ละปีแต่ละหมวดเป็นเพียงการประมาณคร่าว ๆ เท่านั้น

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตเป็นเงิน 200,000 บาท ต่อคน

ประมาณการค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต เท่ากับ 200,000 บาท ต่อคน โดยคิดจากรายจ่ายต่อหัวนิสิตตลอดหลักสูตร ได้แก่ ค่าตอบแทน ค่าดำเนินการจัดสอบประมวลความรู้ ค่าวัสดุ ค่าเข้าร่วมประชุมนำเสนอผลงานวิชาการ ค่าครุภัณฑ์ ค่าดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์ และเสนอโครงร่าง ค่าตอบแทนอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รายการค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายต่อนิสิต 1 คน (บาท)
1. ค่าวัสดุทำวิจัย	24,000
2. นำเสนอผลงาน	3,000
3. สอบโครงร่าง	10,000
4. ครุภัณฑ์และค่าซ่อมบำรุง	20,000
5. สอบวิทยานิพนธ์	15,000
6. กิจกรรม/โครงการ	8,000
7. นำเสนองานวิจัย	3,000
8. ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษา	16,000
9. จัดสอบประมวลความรู้	20,000
10. ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	81,000
รวมค่าใช้จ่าย	200,000

2.7 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรมีดังนี้

หลักสูตรแผน 2.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ อว. พ.ศ. 2565	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
		แผน 2.1	แผน 2.1
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	12	12
	1.1 วิชาบังคับ	-	-
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	12
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	36	36
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		48	48

3.1.3 รายวิชาในหมวดต่างๆ

	วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
897602	กระบวนวิธีเชิงเรขาคณิตในฟิสิกส์ Geometrical Methods in Physics			3(3-0-6)
897603	ระบบอินทิเกรเบิล Integrable Systems			3(3-0-6)
897606	ระเบียบวิธีทางสถิติขั้นสูง Advanced Statistical Methods			3(3-0-6)
897607	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง Special Topics in Advanced Mathematical Physics			3(3-0-6)
897608	หัวข้อพิเศษทางอินทิเกรบิลิตี Special Topics in Integrabilities			3(3-0-6)
897609	หัวข้อพิเศษทางระเบียบวิธีทางสถิติ Special Topics in Statistical Methods			3(3-0-6)
897622	สารสนเทศเชิงควอนตัม Quantum Information			3(3-0-6)
897623	การคณนาเชิงควอนตัม Quantum Computation			3(3-0-6)
897624	ทฤษฎีการคณนาเชิงควอนตัม Theory of Quantum Computation			3(3-0-6)
897626	หัวข้อพิเศษทางกลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูง Special Topics in Advanced Quantum Mechanics			3(3-0-6)
897627	หัวข้อพิเศษทางสารสนเทศเชิงควอนตัม Special Topics in Quantum Information			3(3-0-6)
897628	หัวข้อพิเศษทางการคณนาเชิงควอนตัม Special Topics in Quantum Computation			3(3-0-6)
897629	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์อะตอม และทัศนศาสตร์เชิงควอนตัม Special Topics in Atomic Physics and Quantum Optics			3(3-0-6)
897654	ฟิสิกส์ของหลุมดำ Physics of Black Holes			3(3-0-6)
897655	ทฤษฎีความโน้มถ่วงแบบสเกลาร์-เทนเซอร์ Scalar-Tensor Theories of Gravitation			3(3-0-6)

897656	สัมพัทธภาพทั่วไป และความโน้มถ่วงแบบขยายความ General Relativity and Modifications of Gravity	3(3-0-6)
897659	หัวข้อพิเศษทางทฤษฎีความโน้มถ่วง Special Topics in Gravitational Theories	3(3-0-6)
897661	ทฤษฎีสถานะเชิงสถิติ Statistical Field Theory	3(3-0-6)
897662	ทฤษฎีสถานะควอนตัมขั้นสูง Advanced Quantum Field Theory	3(3-0-6)
897663	โซลิตอน และอินสแตนต์อน Solitons and Instantons	3(3-0-6)
897664	ทฤษฎีสถานะสมมาตรยิ่งยวด Supersymmetric Field Theory	3(3-0-6)
897665	ทฤษฎีสตริงเชิงโบซอน Bosonic String Theory	3(3-0-6)
897666	ทฤษฎีสตริงสมมาตรยิ่งยวด Superstring Theory	3(3-0-6)
897667	ดีเบรน และเอ็มเบรน D-branes and M-branes	3(3-0-6)
897669	หัวข้อพิเศษทางทฤษฎีสถานะ Special Topics in Field Theories	3(3-0-6)
897671	จักรวาลวิทยา Cosmology	3(3-0-6)
897673	รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง Cosmic Microwave Background Radiation	3(3-0-6)
897674	จักรวาลวิทยาควอนตัม Quantum Cosmology	3(3-0-6)
897676	กระบวนการทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ Astrophysical Processes	3(3-0-6)
897679	หัวข้อพิเศษทางจักรวาลวิทยาขั้นสูง Special Topics in Advanced Cosmology	3(3-0-6)

	วิทยานิพนธ์	จำนวน 36	หน่วยกิต
897691	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1 Dissertation 1, Type 2.1		3 หน่วยกิต
897692	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1 Dissertation 2, Type 2.1		6 หน่วยกิต
897693	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1 Dissertation 3, Type 2.1		9 หน่วยกิต
897694	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1 Dissertation 4, Type 2.1		9 หน่วยกิต
897695	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1 Dissertation 5, Type 2.1		9 หน่วยกิต
	วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน 6	หน่วยกิต
897600	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology		3(3-0-6)
897697	สัมมนา 1 Seminar 1		1(0-3-1)
897698	สัมมนา 2 Seminar 2		1(0-3-1)
897699	สัมมนา 3 Seminar 3		1(0-3-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

897600	ระเบียบวิธีวิจัย (ไม่นับหน่วยกิต)	3(3-0-6)
	Research Methodology (Non-Credit)	
8976XX	วิชาเลือก	3(3-0-6)
	Elective Course	
8976XX	วิชาเลือก	3(3-0-6)
	Elective Course	

รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

8976XX	วิชาเลือก	3(3-0-6)
	Elective Course	
8976XX	วิชาเลือก	3(3-0-6)
	Elective Course	
897697	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-3-1)
	Seminar 1 (Non-Credit)	
897691	วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1	3 หน่วยกิต
	Dissertation 1, Type 2.1	

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

897698	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-3-1)
	Seminar 2 (Non-Credit)	
897692	วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1	6 หน่วยกิต
	Dissertation 2, Type 2.1	

รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

897699	สัมมนา 3 (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-3-1)
	Seminar 3 (Non-Credit)	
897693	วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1	9 หน่วยกิต
	Dissertation 3, Type 2.1	
		รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

897694	วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1	9 หน่วยกิต
	Dissertation 4, Type 2.1	
		รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาปลาย

897695	วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1	9 หน่วยกิต
	Dissertation 5, Type 2.1	
		รวม 9 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

897600 ระเบียบวิธีวิจัย

3(3-0-6)

Research Methodology

ความหมาย และปรัชญาการวิจัยขั้นสูง การกำหนดปัญหาการวิจัยขั้นสูง เป้าหมายการวิจัย ประเภท และกระบวนการวิจัยขั้นสูง การเขียนโครงร่างการวิจัย และรายงานการวิจัย การประเมินผลงานวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี และคณิตศาสตร์ประยุกต์ การนำเสนอผลวิจัย จรรยาบรรณนักวิจัย

Research definition and philosophy of advanced research; advanced research problem determination; goal of research; types and advanced research process; research proposal and research report writing; research evaluation; research techniques in theoretical physics and applied mathematics; research presentation; ethics of researchers

897602 กระบวนวิธีเชิงเรขาคณิตในฟิสิกส์

3(3-0-6)

Geometrical Methods in Physics

พื้นฐานของปริภูมิอาร์-เอ็น มานิโฟลด์ที่หาอนุพันธ์ได้ เส้นโค้ง ฟังก์ชันบนมานิโฟลด์ สนามเวกเตอร์ฐานหลัก ไฟเบอร์บันเดิล เส้นโค้งปริพันธ์ อนุพันธ์ของสนามเวกเตอร์ วันฟอร์ม สนามเทนเซอร์ การดำเนินการเทนเซอร์ สนามเมตริกเทนเซอร์ อนุพันธ์ลี มานิโฟลด์ย่อย สนามเวกเตอร์คิลลิง ฟิซคณิตลี และ กรุปลี ฟอรั่มอนุพันธ์ นิยามของปริมาตร สนาม ของฟอรั่ม ขึ้นประกอบปริมาตรเมตริก แคลคูลัสของฟอรั่ม การอนุพันธ์ภายนอก การประยุกต์ในวิชาฟิสิกส์

Basics of space R^N ; differentiable manifolds; curves, functions on a manifold, basis vector fields; fiber bundles; integral curves; differentiation of a vector field; one-forms; tensor fields, tensor operations, metric tensor fields; Lie derivatives, submanifolds, Killing vector fields, Lie algebras and Lie groups; differential forms, definition of volume, fields of forms, metric volume element, calculus of forms, exterior derivatives; applications to physics

897603 ระบบอินทิเกรเบิล

3(3-0-6)

Integrable Systems

รียูว-อาร์โน อินทิเกรบิลิตีสำหรับฮามิลโตเนียนที่มีมิติจำกัด ฮามิลโตเนียนคอมมิวติงโพลด์ ลักซ์แพร์ อาร์-เมตริก ลากรางเจียนมัลติฟอรั่มสำหรับระบบลากรางเจียนที่มีมิติจำกัด หลักการแปรผัน คลอเซอร์รีเรชัน ความสอดคล้องในหลายมิติคืออินทิเกรบิลิตี โนชันอินทิเกรบิลิตีสำหรับระบบฮามิลโตเนียนที่มีมิติอนันต์ เช่น สมการ KdV และ สมการ KP ลากรางเจียนมัลติฟอรั่มสำหรับระบบลากรางเจียนที่มีมิติไม่จำกัด หลักการแปรผัน คลอเซอร์รีเรชัน ควอนตัมอินทิเกรบิลิตี

Liouville-Arnold integrability for finite dimensional Hamiltonian systems; Hamiltonian commuting flows; Lax pairs; classical r-matrix; Lagrangian multi-forms for finite dimensional Lagrangian systems; variational principle; closure relation; Multi-dimensional consistency condition as an integrability condition; Integrability notion for infinite Hamiltonian systems; e.g. KdV and KP equations; Lagrangian multi-forms for infinite dimensional Lagrangian systems; variational principle; closure relation; Quantum integrability

897606 ระเบียบวิธีทางสถิติขั้นสูง

3(3-0-6)

Advanced Statistical Methods

บทแนะนำทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น การแจกแจงเชิงสถิติ การอนุมานแบบเบย์ แบบจำลองพารามิเตอร์เดียว แบบจำลองพหุพารามิเตอร์ การเลือกแบบจำลอง แบบจำลองไม่มีพารามิเตอร์ ขั้นตอนวิธีเมโทรโพลิซิสฮาสติงส์ การสุ่มตัวอย่างแบบเครือข่าย ทฤษฎีตัวประมาณการ ทฤษฎีสารสนเทศแบบฟิชเชอร์ ทฤษฎีการตัดสินใจ

A brief introduction to probability theory; statistical distribution; Bayesian inference; single-parameter models; multi-parameter models; model selection; non-parametric models; Metropolis-Hastings algorithm; nested sampling; estimator theory; Fisher information theory; decision theory

897607 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง

3(3-0-6)

Special Topics in Advanced Mathematical Physics

การศึกษาอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจในระเบียบวิธีทางฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง
Intensive study of interested topics in advanced mathematical physics

897608 หัวข้อพิเศษทางอินทิเกรบิลิตี

3(3-0-6)

Special Topics in Integrabilities

การศึกษาอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจทางอินทิเกรบิลิตี
Intensive study of interested topics in Integrability

897609 หัวข้อพิเศษทางระเบียบวิธีทางสถิติ

3(3-0-6)

Special Topics in Statistical Methods

การศึกษาอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจในระเบียบวิธีทางสถิติ
Intensive study of interested topics in statistical methods

897622 สารสนเทศเชิงควอนตัม

3(3-0-6)

Quantum Information

แบบนิยามเชิงควอนตัมแบบไร้สัญญาณรบกวน และมีสัญญาณรบกวน การทำให้สถานะควอนตัมและช่องสัญญาณควอนตัมบริสุทธิ์ เอนแทงเกิลเมนต์ และการประยุกต์ อสมการ CHSH ระยะทางระหว่างข้อมูลควอนตัม ทฤษฎีข้อมูลความเป็นแบบอย่าง ทฤษฎีบทการเข้ารหัสแหล่งข้อมูลของแชนนอน ทฤษฎีบทการเข้ารหัสช่องสัญญาณ และบทกลับ เอนโทรปีเชิงควอนตัม ปริภูมีย่อยแบบอย่าง การบีบอัดข้อมูลของซุ่มคเกอร์ ความจุของช่องสัญญาณควอนตัม ข้อมูลที่เข้าถึงได้ และขอบเขตโฮเลโว ข้อมูลฟิชเชอร์เชิงควอนตัม การประยุกต์ในการเข้ารหัสลับเชิงควอนตัม และการประมาณพารามิเตอร์เชิงควอนตัม

Noiseless and noisy quantum formalism; purification of quantum states and quantum channels; entanglement and its applications; CHSH inequality; distance measures for quantum information; classical information theory: typicality, Shannon's source coding theorem, channel coding theorem and its converse; quantum entropies; typical subspaces; Schumacher's compression; capacity of a quantum channel; accessible information and Holevo bound; quantum Fisher information; applications to quantum cryptography and quantum parameter estimation

897623 การควอนตัมเชิงควอนตัม

3(3-0-6)

Quantum Computation

อัลกอริธึมดอยซ์-โจซซา อัลกอริธึมไซมอน การแปลงฟูเรียร์เชิงควอนตัม อัลกอริธึมแยกตัวประกอบของชอร์ การประมาณเฟสเชิงควอนตัม อัลกอริธึมเสิร์ชของโกรเวอร์ อัลกอริธึมเชิงควอนตัมขั้นสูง แบบจำลองการคำนวณแบบคลาสสิก และคลาสความซับซ้อน เครื่องจักรทัวริง การคำนวณเชิงควอนตัมน่าจะเป็นแบบจำลองวงจรคลาสสิก วงจรควอนตัมและแบบจำลองอื่นๆ ของการคำนวณเชิงควอนตัม การแก้ความผิดพลาดเชิงควอนตัม รหัสแก้ความผิดพลาดแบบสเตบีไลเซอร์และแบบโทรัส การคำนวณเชิงควอนตัมที่ทนทานต่อความผิดพลาดความได้เปรียบจากการสุ่มเชิงควอนตัมเบื้องต้น

Deutsch-Jozsa algorithm; Simon's algorithm; quantum Fourier transform; Shor's factoring algorithm; quantum phase estimation; Grover's search algorithm; advanced quantum algorithms; classical models of computation and complexity classes; Turing machine, probabilistic computation; classical circuit model; the quantum circuit and alternative models of quantum computation; quantum error correction: stabilizer codes, the toric code; fault-tolerant quantum computation; introduction to quantum sampling advantage

897624 ทฤษฎีการคำนวณเชิงควอนตัม 3(3-0-6)

Theory of Quantum Computation

คลาสความซับซ้อนและการลดรูปของปัญหา NP แบบจำลองวงจรควอนตัม คลาสความซับซ้อน BQP และ QMA ปัญหาแฮมิลโทเนียนไม่ก่ัวตฤ การจำลองวงจรควอนตัม ทฤษฎีย่อยสเตบิไลเซอร์และแมทช์เกต แบบจำลองอื่นๆ ของการคำนวณเชิงควอนตัมหนทางสู่การคำนวณเชิงควอนตัมที่ทนทานต่อความผิดพลาด รหัสแก้ความผิดพลาดบนไทรรัส การสกัดสถานะวิเศษ ความได้เปรียบจากการสุ่มเชิงควอนตัม

Complexity classes and reduction of NP problems; quantum circuit model; complexity classes BQP and QMA; the local Hamiltonian problem; simulations of quantum circuits; stabilizer and matchgate subtheories; alternative models of quantum computation; routes to fault-tolerant quantum computation: the toric code, magic state distillation; quantum sampling advantages

897626 หัวข้อพิเศษทางกลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูง 3(3-0-6)

Special Topics in Advanced Quantum Mechanics

การศึกษอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจทางกลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูง

Intensive study of interested topics in Advanced Quantum Mechanics

897627 หัวข้อพิเศษทางสารสนเทศเชิงควอนตัม 3(3-0-6)

Special Topics in Quantum Information

การศึกษอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจทางสารสนเทศเชิงควอนตัม

Intensive study of interested topics in Quantum Information

897628 หัวข้อพิเศษทางการคำนวณเชิงควอนตัม 3(3-0-6)

Special Topics in Quantum Computation

การศึกษอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจทางการคำนวณเชิงควอนตัม

Intensive study of interested topics in Quantum Computation

897629 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์อะตอม และทัศนศาสตร์เชิงควอนตัม 3(3-0-6)

Special Topics in Atomic Physics and Quantum Optics

การศึกษอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจทางฟิสิกส์อะตอม และทัศนศาสตร์เชิงควอนตัม

Intensive study of interested topics in Atomic Physics and Quantum Optics

897654 ฟิสิกส์ของหลุมดำ**3(3-0-6)****Physics of Black Holes**

การยุบตัวของวัตถุโน้มถ่วง หลุมดำสวาทซ์ชิลด์ คิลลิงเวกเตอร์ การยุบตัวโดยปราศจากความดันแบบสมมาตรทรงกลม แผนภาพคาร์เตอร์-เพนโรส ออซิมโตเปียร์ ขอบฟ้าเหตุการณ์ หลุมดำที่มีประจุ ขอบฟ้าโคซี หลุมดำหมุน ทฤษฎีบทยูนิเกเนส ผลเฉลยของเคอร์ กระบวนการเพนโรส กระบวนการระบบโคเวเรียนท์ของปริพันธ์ประจุ พลังงานเอดีเอ็ม ปริพันธ์โคมาร์ กฎทางกลศาสตร์ของหลุมดำ การรบกวนเชิงหลุมดำ หลุมดำในทฤษฎีความโน้มถ่วงแบบขยายความ

Gravitational collapse; Schwarzschild black holes; Killing vectors; a free collapse of spherically-symmetric pressure; Carter-Penrose diagrams; asymptopia; event horizon; charged black holes; Cauchy horizons; rotating black holes; uniqueness theorem; the Kerr solution; the Penrose process; covariant formulation of charged integral; ADM energy; Komar integrals; the laws of black hole mechanics; black hole perturbations; black holes in modified gravity theories

897655 ทฤษฎีความโน้มถ่วงแบบสเกลาร์-เทนเซอร์**3(3-0-6)****Scalar-Tensor Theories of Gravitation**

จุดกำเนิดของสนามสเกลาร์ หลักการสมมูล แบบจำลองแบรนส์-ดิกกีต้นแบบ การแปลงคงแบบ ทฤษฎีสเกลาร์เทนเซอร์ของความโน้มถ่วงในรูปแบบพื้นฐาน แบบจำลองควินเทสเซนซ์ แบบจำลองเค-เอสเซนซ์ ทฤษฎีกาลิเลียนของสนามสเกลาร์ รูปโคเวเรียนท์ของทฤษฎีกาลิเลียน ทฤษฎีสเกลาร์เทนเซอร์ทั่วไป กลไกการสกรีน

Origin of scalar field; equivalence principle; prototype Brans-Dicke model; conformal transformation; basic form of scalar-tensor theories of gravity; quintessence; k-essence; Galilean Field theories of scalar field; covariant Galilean theories; general scalar-tensor theories; screening mechanism

897656 สัมพัทธภาพทั่วไป และความโน้มถ่วงแบบขยายความ**3(3-0-6)****General Relativity and Modifications of Gravity**

หลักการความสมมูล แคลคูลัสเชิงเทนเซอร์ สมการจีโอเดสิก เทนเซอร์ความโค้ง สมการสนามไอน์สไตน์ ไอน์สไตน์ฮิลเบิร์ตแอคชัน ความโน้มถ่วงแบบ เอฟอาร์ ความโน้มถ่วงแบบเกาส์-บอนเนต ความโน้มถ่วงแบบมีมวล ทฤษฎีความโน้มถ่วงในมิติที่สูงขึ้น

Equivalence principle; tensor calculus; geodesic equation; curvature tensors; Einstein field equation; Einstein-Hilbert action; $f(R)$ gravity; Gauss-Bonnet gravity; massive gravity; higher-dimensional gravity theories

897659 หัวข้อพิเศษทางทฤษฎีความโน้มถ่วง**3(3-0-6)****Special Topics in Gravitational Theories**

การศึกษาอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจในทฤษฎีความโน้มถ่วง

Intensive study of interested topics in gravitational theories

897661 ทฤษฎีสถานะเชิงสถิติ**3(3-0-6)****Statistical Field Theory**

บทบทวนนิยาม เครื่องหมายในทางกลศาสตร์เชิงสถิติ กระบวนการเปลี่ยนเฟส ฟังก์ชัน สหสัมพันธ์ แบบจำลองไอซิง ระบบหนึ่งมิติ เมทริกซ์ส่งถ่าย แบบจำลองพ็อตท์ ปรากฎการณ์วิทยาของการ เปลี่ยนเฟส โครงสร้างทั่วไปของแผนภูมิเฟส กฎเฟสกิบส์ ทฤษฎีแลนเดา-กินเบิร์ก ทฤษฎีสถานะมัชฌิม สมมติฐานการปรับ มาตรา คุณสมบัติวิกฤติของไอซิงโมเดลในหนึ่งมิติ กระบวนการแปลงบล็อก กรุปรีนอร์มัลไลเซชัน ฟังก์ชันแบ่งกัน และทฤษฎีสถานะ แบบจำลองแก๊สเซียน การกระจายการรบกวน

Review of definitions, notations in statistical mechanics; phase transitions; correlation function; Ising model; one-dimensional system; transfer matrix; Potts model; phenomenology of phase transitions; general structure of phase diagrams; Gibb phase rule; Landau-Ginsburg theory; mean field theory; scaling hypothesis; critical properties of the one-dimensional Ising model; blocking transformation; renormalisation group; partition function and field theory; the Gaussian model; the perturbation expansion

897662 ทฤษฎีสถานะควอนตัมขั้นสูง**3(3-0-6)****Advanced Quantum Field Theory**

ระเบียบวิธีแบบอินทิเกรตตามวิถีสำหรับทฤษฎีสถานะเกลาร์ สนามเฟอร์มิออน และทฤษฎีเกจ กฎของ ฟายน์แมน การลู่ออก เรกูลาไรเซชัน และรีนอมอลไลเซชัน ค่าคัปปลิงที่เปลี่ยนค่าได้ และรีนอมอลไลเซชันกรุป ความผิดปกติในทฤษฎีสถานะควอนตัม

Path Integral approach for interacting scalar theory, fermionic field theory and gauge theories; Feynman rules for field theories; Divergences; Regularization and renormalization, Running couplings and the renormalization group, Anomalies in Quantum Field Theory

897663 โซลิตอน และอินสแตนต์**3(3-0-6)****Solitons and Instantons**

สมการกอร์ดอนรูปไซน์ กระบวนการเชิงเส้นรอบผลเฉลยโซลิตอน พิกัดร่วม โซลิตอนในทฤษฎีสนามควอนตัม คิงค์ แม่เหล็กชั่วเดียว การเจาะผ่าน และอินสแตนต์ ทอพอโลยีของการแปลงเกจ อินสแตนต์แยมิลล์ และกรุปยูวัน

sine-Gordon equation; linearisation around soliton solution; collective coordinates; solitons in quantum field theory, kink, monopoles, tunneling and instantons, topology of gauge transformation, Yang-Mills instantons and $U(1)$

897664 ทฤษฎีสนามสมมาตรยิ่งยวด**3(3-0-6)****Supersymmetric Field Theory**

พีชคณิตสมมาตรยวดยิ่ง และมัลติเพลต ลากรางเจียนสนามยวดยิ่งไครล์ ลากรางเจียนสนาม สมมาตรยวดยิ่งไครล์ที่รีนอร์มัลไลซ์ได้ กฏไฟน์แมนสำหรับไครล์มัลติเพลตยวดยิ่ง ลากรางเจียนสนามยวดยิ่งเวกเตอร์ การเสียสมมาตรยวดยิ่ง ทฤษฎีเกจแบบไม่เป็นอาบีเลียนที่เป็นสมมาตรยวดยิ่ง ทฤษฎีอิเล็กโทรวีกสมมาตรยวดยิ่งแรงโน้มถ่วงสมมาตรยวดยิ่ง

Supersymmetry algebra and multiplets; chiral superfield Lagrangian; renormalisable supersymmetric chiral field Lagrangians; Feynman rules for chiral supermultiplets; vector superfield Lagrangian; supersymmetry breaking; supersymmetric non-abelian gauge theories; supersymmetric electroweak theory; pure supergravity

897665 ทฤษฎีสตริงเชิงโบซอน**3(3-0-6)****Bosonic String Theory**

อนุภาคจุดแบบสัมพัทธภาพ แอกชันนามบู-โกโต และโพลยาคอฟ สมการการเคลื่อนที่ และเงื่อนไขขอบ ผลเฉลยทั่วไปของสมการการเคลื่อนที่ของสตริงวงเปิดและสตริงวงปิด ดี-เบรน การควอนไทซ์แบบโคแวนเรียนท์ และกรวยแสง การควอนไทซ์แบบฟังก์ชันนัล ทฤษฎีสนามคอนฟอลมัลใน 2 มิติการกระจายผลคูณของตัวดำเนินการ ตัวดำเนินการเวอร์เทกซ์ของสตริง และอันตรกิริยาของสตริง แอมพลิจูดของสตริง

Relativistic point particle; Nambu-Goto and Polyakov action, equations of motion and boundary conditions, general solutions for the open and closed string's equations of motion; D-branes; covariant and lightcone quantization; functional quantisation; conformal field theory in two dimensions, operator product expansion, string vertex operators and interactions, string amplitudes

897666 ทฤษฎีสตริงสมมาตรยิ่งยวด**3(3-0-6)****Superstring Theory**

สตริงที่มีสมมาตรยิ่งยวดบนเวิร์กชีต สตริงที่มีสมมาตรยิ่งยวดในกาลอวกาศ ซูเปอร์สตริงประเภท 2 ซูเปอร์สตริงประเภท 1 ซูเปอร์สตริงประเภทเฮเทอโรติก บรรดาความคู่กัน บทนำสู่ทฤษฎีเอ็ม

Strings with worldsheet supersymmetry; strings with spacetime supersymmetry; type 2 superstrings; type 1 superstrings; heterotic superstrings; dualities; introduction to M-theory

897667 ดีเบรน และเอ็มเบรน**3(3-0-6)****D-branes and M-branes**

สตริงปลายเปิด และความคู่กันแบบ T แยกชั้นยังผลของดีเบรน ดีเบรนในฐานะผลเฉลยของความโน้มถ่วงยิ่งยวด เอ็มเบรนในฐานะผลเฉลยของความโน้มถ่วงยิ่งยวด แยกชั้นยังผลของเอ็ม 2 เบรน แบบจำลองเอบีเจเอ็ม แบบจำลองพีแอลจี แยกชั้นยังผลของเอ็ม 5 เบรน

Open string and T-duality; D-brane effective action; D-branes as supergravity solutions; M-branes as supergravity solutions; M2-brane effective action; ABJM model; BLG model; M5-brane effective action

897669 หัวข้อพิเศษทางทฤษฎีสานาม**3(3-0-6)****Special Topics in Field Theories**

การศึกษาอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจทางทฤษฎีสานาม

Intensive study of interested topics in Field Theories

897671 จักรวาลวิทยา**3(3-0-6)****Cosmology**

หลักของจักรวาลวิทยา เรขาคณิตของกาลอวกาศ การขยายตัวของเอกภพ รีคอมบิเนชัน กระบวนการสังเคราะห์นิวเคลียส กระบวนการสังเคราะห์แบรีออน และเลปตอน การพองตัวของเอกภพในยุคเริ่มต้น ทฤษฎีการรบกวนเชิงจักรวาลวิทยา

Cosmological principle; spacetime geometry; expansion of the Universe; recombination; cosmological nucleosynthesis; baryonsynthesis and lepton-synthesis; inflation; cosmological perturbation theory

897673 รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง**3(3-0-6)****Cosmic Microwave Background Radiation**

คุณสมบัติเชิงสถิติของสนามแบบสุ่ม ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ สเปกตรัมกำลัง ทฤษฎีบทเออร์โกดิก ความผันผวนเชิงจักรวาลวิทยา ทฤษฎีการรบกวนเชิงจักรวาลวิทยา สมการของโบลซ์มานน์ สมการการรบกวน การสั่นเชิงสวศาสตร์ การหน่วงซิลค์ ปรากฏการณ์แซค-วูล์ฟ ฟังก์ชันถ่ายโอน มัลติโพลของรังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง การกระจายทรงกลม สเปกตรัมกำลังของรังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง พารามิเตอร์ของสโตคส์ สเปกตรัมกำลังของโพลาริเซชันในรังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง

Statistical properties of random field; correlation functions; power spectra; ergodic theorem; cosmic variance; cosmological perturbation theory; Boltzmann's equations; perturbation equations; acoustic oscillation; Silk damping; Sachs-Wolfe effect; transfer function; CMB multipoles; spherical expansion; power spectra of CMB temperature; Stokes' parameters; power spectra of CMB polarization

897674 จักรวาลวิทยาควอนตัม**3(3-0-6)****Quantum Cosmology**

บทแนะนำวิชาจักรวาลวิทยาควอนตัม วิธีการแฮมิลโทเนียนในสัมพัทธภาพทั่วไป ปัญหาค่าขอบเขตแบบคลาสสิกการปริพันธ์ตามวิถีในความโน้มถ่วงควอนตัมเฟอร์มิออนซึ่งมีสปินครึ่ง รูปแบบแฮมิลโทเนียนสำหรับความโน้มถ่วงยวดยิ่ง แอมพลิจูดควอนตัม การกระจายกึ่งคลาสสิก ตัวแปร แอชเตการ์ในสัมพัทธภาพทั่วไปและในความโน้มถ่วงยวดยิ่ง ควอนตัมลูป

Introduction to quantum cosmology; Hamiltonian treatment of general relativity; classical boundary-value problem; path-integral in quantum gravity; spin 1/2 fermions; Hamiltonian formulation of supergravity; quantum amplitude; semi-classical expansion; Ashtekar variables in general relativity and in supergravity; quantum loop

897676 กระบวนการทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์**3(3-0-6)****Astrophysical Processes**

ดาราศาสตร์แบบหลายช่วงคลื่น กระบวนการดูดกลืน และการกระเจิงของแสง การแผ่รังสีของวัตถุดำ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ นิวเคลียสดาราจักรกัมมันต์ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระจุกกาแล็กซี กระบวนการทางฟิสิกส์ในยุครีไอโอไนเซชัน ทฤษฎีโครงสร้างเอกภพขนาดใหญ่ รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง

Multi-wavelength astronomy; Absorption and scattering of photons; blackbody radiation; stellar astrophysics; Active galactic nuclei; phenomena with cluster of galaxies; physical processes at reionization epoch; theory of large-scale structure; Cosmic Microwave Background Radiation

- 897679 หัวข้อพิเศษทางจักรวาลวิทยาขั้นสูง** **3(3-0-6)**
Special Topics in Advanced Cosmology
 การศึกษาอย่างเข้มข้นในหัวข้อที่สนใจในจักรวาลวิทยาขั้นสูง
 Intensive study of interested topics in advanced cosmology
- 897691 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1** **3 หน่วยกิต**
Dissertation 1, Type 2.1
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็น
 โจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Studying the components of a dissertation; reviewing related literature and research
 studies; and determining the dissertation topic/title
- 897692 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1** **6 หน่วยกิต**
Dissertation 2, Type 2.1
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการ
 สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Developing a concept paper and preparing a review of related literature and research
 studies
- 897693 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1** **6 หน่วยกิต**
Dissertation 3, Type 2.1
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology and preparing a
 dissertation proposal to be presented to the dissertation committee
- 897694 วิทยานิพนธ์ 4 แผน 2.1** **9 หน่วยกิต**
Dissertation 4, Type 2.1
 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
 Collecting data; analyzing data; and preparing a draft of the dissertation

897695 วิทยานิพนธ์ 5 แผน 2.1**9 หน่วยกิต****Dissertation 5, Type 2.1**

จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Preparing a complete dissertation and research articles for publication according to the graduation criteria

897697 สัมมนา 1**1(0-3-1)****Seminar 1**

ทบทวน และอภิปรายถึงปัญหา และความก้าวหน้าทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี การนำเสนอหน้าชั้นเรียนในหัวข้อวิจัยที่กำลังเป็นที่สนใจตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Review and discussion of problems and progress in theoretical physics; presentation on contemporary active research topics under supervision

897698 สัมมนา 2**1(0-3-1)****Seminar 2**

การศึกษา และอภิปรายหัวข้อวิจัยเชิงลึก การนำเสนอหน้าชั้นเรียนในเรื่องที่นิสิตกำลังทำการค้นคว้าวิจัย หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Study and discussion on a profound research topic; presentation on the research topic that the student is conducting or interesting research journals under supervision

897699 สัมมนา 3**1(0-3-1)****Seminar 3**

รายงาน และนำเสนอความคืบหน้าของหัวข้องานวิจัยที่นักศึกษากำลังดำเนินการค้นคว้าภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Progress report and presentation on the research project under supervision

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสรายวิชา มีความหมาย ดังนี้

ความหมายของเลขรหัสวิชา/ Course Numbering System

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้/ Course numbering system consists of 2 sets of three digits making the 6-digit system

เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา/ The first three digits are academic major categories

897 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน / representing theoretical physics field, the Institute for Fundamental Study

เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำวิชา/ The last three digits are course categories

เลขหลักร้อย: แสดงถึงระดับการศึกษา/ The digit in the hundreds place represents study level

เลข 6 หมายถึง รายวิชาระดับปริญญาเอก

No. 6 representing doctoral degree level

เลขหลักสิบ: แสดงถึงหมวดหมู่ในสาขาวิชา/

The digit in the tens place represents subject groups

เลข 0 หมายถึง วิธีการเชิงทฤษฎีระเบียบวิธีวิจัย และคณิตศาสตร์/

No. 0 representing theoretical methodology, research methodology and mathematics

เลข 2 หมายถึง กลศาสตร์ควอนตัม สารสนเทศเชิงควอนตัม และการคณนาเชิงควอนตัม/

No. 2 representing quantum mechanics, quantum information and quantum computation

เลข 5 หมายถึง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ/

No. 5 representing relativity

เลข 6 หมายถึง กลศาสตร์คลาสสิก แม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสนาม และทฤษฎีที่พลังงานสูง/

No. 6 representing classical dynamics, electromagnetics, field theory and high energy physics

เลข 7 หมายถึง จักรวาลวิทยา และดาราศาสตร์ฟิสิกส์/

No. 7 representing cosmology and astrophysics

เลข 9 หมายถึง สัมมนา และวิทยานิพนธ์/

No. 9 representing seminar and dissertation

เลขหลักหน่วย: หมายถึง ลำดับของรายวิชา/ The digit in the ones place represents sequence of courses

3.2 ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่ No.	ชื่อ - สกุล Name - Last Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ การศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institute of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
1*	นายคัมภีร์ คำแหวน Khamphée Karwan	รองศาสตราจารย์	Dr.rer.Nat.	Theoretical Physics	University of Heidelberg	Germany	2549	3-12	3-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2541		
2*	นายพิเชฐ วณิชชาพงศ์เจริญ Pichet Vanichchapongjaroen	รองศาสตราจารย์	PhD	Mathematical Sciences	University of Durham	UK	2557	3-12	3-12
			MSci (First Class Hons.)	Mathematics and Physics within the Natural Sciences	University of Durham	UK	2553		

ที่ No.	ชื่อ – สกุล Name – Last Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ การศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institute of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
3*	นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ Pitayuth Wongjun	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2554	3-12	3-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
4*	นายนิพนธ์ แดงเนียม Ninnat Dangniam	อาจารย์	Ph.D.	Physics	University of New Mexico	USA	2561	3-12	3-12
			B.Sc. (First Class Hons.)	Physics and Mathematics	University of Oregon	USA	2554		

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่ No.	ชื่อ - สกุล Name - Last Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ การศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institute of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
1	Mr. Salvatore De Vincenzo	ศาสตราจารย์	Sc.D.	Physics	Universidad Central de Venezuela	Venezuela	2543	3-12	3-12
			M.Sc.	Physics	Universidad Central de Venezuela	Venezuela	2539		
			B.Sc.	Physics	Universidad Central de Venezuela	Venezuela	2534		
2*	นายคัมภีร์ คำแหวน Khamphée Karwan	รองศาสตราจารย์	Dr.rer.Nat.	Theoretical Physics	University of Heidelberg	Germany	2549	3-12	3-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2544		

ที่ No.	ชื่อ - สกุล Name - Last Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ การศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institute of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2541		
3*	นายพิเชฐ วนิชชาพงศ์เจริญ Pichet Vanichchamongjaroen	รองศาสตราจารย์	PhD	Mathematical Sciences	University of Durham	UK	2557	3-12	3-12
			MSci (First Class Hons.)	Mathematics and Physics within the Natural Sciences	University of Durham	UK	2553		

ที่ No.	ชื่อ – สกุล Name – Last Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ การศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institute of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
4*	นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ Pitayuth Wongjun	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2554	3-12	3-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
5	นายสิขรินทร์ อยู่คง Sikarin Yoo-Kong	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	PhD	Applied Mathematics	University of Leeds	UK	2554	3-12	3-12
			MSc	Mathematics	University of York	UK	2550		
			วท.ม.	Physics ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2549		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2545		

ที่ No.	ชื่อ - สกุล Name – Last Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ การศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institute of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
6*	นายนิพนธ์ แดงเนียม Ninnat Dangniam	อาจารย์	Ph.D.	Physics	University of New Mexico	USA	2561	3-12	3-12
			B.Sc. (First Class Hons.)	Physics and Mathematics	University of Oregon	USA	2554		
7	นายพงษ์วิทย์ ศรีแสงยิ่งเจริญ Pongwit Srisangyingcharoen	อาจารย์	PhD	Mathematical Science	University of Durham	UK	2565	3-12	3-12
			MSc	Particle, String and Cosmology	University of Durham	UK	2559		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์	ไทย	2557		

ที่ No.	ชื่อ - สกุล Name - Last Name	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ การศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institute of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
8	Mr. Chun-Hung Chen	อาจารย์	Ph.D.	Physics	Tamkang University	Taiwan	2561	3-12	3-12
			M.S.	Physics	Tamkang University	Taiwan	2551		
			B.Sc.	Physics	Tamkang University	Taiwan	2548		

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษาและวิธีการประเมินผล

1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้	1. ด้านความรู้			2. ด้านทักษะ			3. ด้าน จริยธรรม	4. ด้านลักษณะ บุคคล	
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8	PLO 9
หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต									
897600 Research Methodology				●	●	●	●		●
897697 Seminar 1	●				●	●	●	●	●
897698 Seminar 2	●				●	●	●	●	●
897699 Seminar 3	●				●	●	●	●	●
หมวดวิชาเลือก									
897602 Geometrical Methods in Physics	●	●				●			
897603 Integrable System	●	●				●			
897606 Advanced Statistical Methods	●	●				●			
897607 Special Topics in Advanced Mathematical Physics	●	●				●			
897608 Special Topics in Integrabilities	●	●				●			

ผลการเรียนรู้	1. ด้านความรู้			2. ด้านทักษะ			3. ด้าน จริยธรรม	4. ด้านลักษณะ บุคคล	
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8	PLO 9
897609 Special topics in Statistical Methods	●	●				●			
897622 Quantum Information	●	●				●			
897623 Quantum Computation	●	●				●			
897624 Theory of Quantum Computation	●	●				●			
897626 Special Topics in Advanced Quantum Mechanics	●	●				●			
897627 Special Topics in Quantum Information	●	●				●			
897628 Special Topics in Quantum Computation	●	●				●			
897629 Special Topics in Atomic Physics and Quantum Optics	●	●				●			
897654 Physics of Black Holes	●	●				●			
897655 Scalar-Tensor Theories of Gravitation	●	●				●			
897656 General Relativity and Modifications of Gravity	●	●				●			
897659 Special topics in Gravitational Theories	●	●				●			
897661 Statistical Field Theory	●	●				●			
897662 Advanced Quantum Field Theory	●	●				●			
897663 Solitons and Instantons	●	●				●			
897664 Supersymmetric Field Theory	●	●				●			

2. กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
ด้านความรู้ (Knowledge)		
PLO1 สามารถอธิบายหลักการ และทฤษฎีด้านฟิสิกส์ทฤษฎี หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ ขั้นสูง	1. การบรรยาย อาจารย์ผู้สอนบรรยาย เนื้อหาของรายวิชา/ Lecturing: lecturers teach course materials 2. การศึกษาด้วยตนเอง/ Self-study 3. การให้คำปรึกษารายบุคคล/ personal consultation <u>กิจกรรมเสริมหลักสูตร</u> ได้แก่ สัมมนา, อภิปรายกลุ่ม, เสวนา สาธารณะ/ Seminar, colloquium, public talk	1. การบ้าน / Homework 2. การทดสอบย่อย / Quiz 3. การสอบกลางภาคเรียน / Midterm examination 4. การสอบปลายภาคเรียน / Final examination 5. การสอบปากเปล่า / Oral examination
PLO2 สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่ยังมี ข้อสรุปไม่แน่นอน ยังเป็นที่ถกเถียงกันในวงการ วิจัยฟิสิกส์ทฤษฎี	1. การบรรยาย อาจารย์ผู้สอนบรรยาย เนื้อหาของรายวิชา/ Lecturing: lecturers teach course materials 2. การสาธิตการแก้ปัญหา: อาจารย์ ผู้สอนในรายวิชาต่าง ๆ และวิทยากรใน การสัมมนา สาธิตการวิเคราะห์ปัญหาใน ฟิสิกส์โดยใช้หลักการ และวิธีการต่าง ๆ มาประกอบกันอย่างเหมาะสม/ Demonstration: lecturers and invited speakers demonstrate solving problems by combining appropriate principles and methods 3. การให้ข้อเสนอแนะ อาจารย์ผู้สอนให้ ข้อเสนอแนะต่อผู้เรียนภายในระยะเวลา ที่เหมาะสม/ Providing feedback: lecturers provide feedback to students in a timely manner	1. การบ้าน / Homework 2. การทดสอบย่อย / Quiz 3. การสอบกลางภาคเรียน / Midterm examination 4. การสอบปลายภาคเรียน / Final examination 5. การประเมินทันที ประเมินจาก การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน หรือ คาบติว / Immediate assessment: Assess from exercises given to students during class or tutorial 6. การสอบปากเปล่า / Oral examination 7. การนำเสนอรายงานด้วยการ เขียน / Written Report 8. การนำเสนอรายงานด้วยการ บรรยาย / Oral Presentation

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
	4. การสอบถาม และการอภิปราย อาจารย์ผู้สอนตั้งโจทย์ปัญหา และให้นิสิตอภิปรายขั้นตอนการแก้ปัญหา ร่วมกัน หรือ อาจารย์ผู้สอนอภิปราย ร่วมกับนิสิต หรือ อาจารย์ผู้สอนถาม คำถามต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ของ นิสิต และชี้ให้นิสิตตระหนักว่าการ วิเคราะห์ของนิสิตมีช่องโหว่ หรือไม่/ Enquiry: lecturers compose problems for students to discuss in group or with lecturers; lecturers ask follow-up questions based on students' analysis and point out whether the analysis has weakness 5 การศึกษด้วยตนเอง/ Self-study 6. การให้คำปรึกษารายบุคคล /personal consultation 7. ชั่วโมงกิจกรรมเสริมการสอนซึ่งเป็น คาบที่มีกิจกรรมเสริมจากคาบบรรยาย เช่น การย่อยความรู้ การแนะนำการทำ โจทย์ การเฉลยการบ้าน การอภิปราย เนื้อหาเสริม การถาม - ตอบ การ แลกเปลี่ยน/ Tutorial classes, which are classes given to reinforce and complement lectures for example digesting materials given in the courses, advising on solving specific problems, giving detailed solutions on homework,	9. การประเมินจากการอภิปราย กลุ่มในชั้นเรียน/ Assess from group discussion

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
	discussing additional materials, questioning, and answering, exchanging knowledge <u>กิจกรรมเสริมหลักสูตร</u> ได้แก่ สัมมนา, อภิปรายกลุ่ม, เสวนา สาธารณะ/ Seminar, colloquium, public talk	
PLO3 สามารถประยุกต์ความรู้ทาง ด้านฟิสิกส์ทฤษฎี หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ สำหรับงานวิจัยระดับ แนวหน้า	1. การบรรยาย อาจารย์ผู้สอนบรรยายเนื้อหาของรายวิชา/ Lecturing: lecturers teach course materials 2. การสาธิตการแก้ปัญหา อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่าง ๆ และวิทยากรในการสัมมนา สาธิตการนำองค์ความรู้ไปแก้ปัญหาขั้นต้นในฟิสิกส์/ Demonstration: lecturers and invited speakers demonstrate how to apply knowledge to solve basic problems in physics 3. ให้ข้อเสนอแนะ อาจารย์ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะต่อผู้เรียนภายในระยะเวลาที่เหมาะสม/ Providing feedback: lecturers provide feedback to students in a timely manner 4. สอบถาม อาจารย์ผู้สอนตั้งโจทย์ปัญหา และให้นิสิตอภิปรายร่วมกัน หรืออาจารย์ผู้สอนอภิปรายร่วมกับนิสิต/ Enquiry: lecturers compose problems for students to discuss in group or with lecturers 5. การศึกษาด้วยตนเอง/ Self-study	1. การบ้าน / Homework 2. การทดสอบย่อย / Quiz 3. การสอบกลางภาคเรียน / Midterm examination 4. การสอบปลายภาคเรียน / Final examination 5. ประเมินทันที ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน หรือคาบติว / Immediate assessment: Assess from exercises given to students during class or tutorial 6. การสอบปากเปล่า / Oral examination 7. การนำเสนอรายงานด้วยการเขียน / Written Report 8. การนำเสนอรายงานด้วยการบรรยาย / Oral Presentation 9. ประเมินจากการอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียน/ Assess from group discussion 10. ประเมินจากการอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียน/ Assess from group discussion

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
	6. การให้คำปรึกษารายบุคคล/ personal consultation 7. ชั่วโมงกิจกรรมเสริมการสอน ซึ่งเป็น คาบที่มีกิจกรรมเสริมจากคาบบรรยาย เช่น การย่อยความรู้ การแนะนำการทำ โจทย์ การเฉลยการบ้าน การอภิปราย เนื้อหาเสริม การถาม - ตอบ การ แลกเปลี่ยน/ Tutorial classes, which are classes given to reinforce and complement lectures for example digesting materials given in the courses, advising on solving specific problems, giving detailed solutions on homework, discussing additional materials, questioning, and answering, exchanging knowledge <u>กิจกรรมเสริมหลักสูตร</u> ได้แก่ สัมมนา, อภิปรายกลุ่ม, เสวนา สาธารณะ/ Seminar, colloquium, public talk	
ด้านทักษะ (Skills)		
PLO4 สามารถผลิตผลงานวิจัยที่เป็น การสร้างองค์ความรู้ใหม่ใน สาขาฟิสิกส์ทฤษฎี หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์	1. ให้นิสิตทำงานวิจัยภายใต้คำแนะนำ ของอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยานิพนธ์/ Supervised research 2. การศึกษาด้วยตนเอง/ Self-study 3. การจำลองการนำเสนอรายงานด้วย การบรรยาย/ Mock Oral Presentation	1. การทบทวนวรรณกรรม/ Literature review 2. บันทึกจากการศึกษาด้วยตนเอง เช่น การบันทึกเฉพาะหัวข้อ การ บันทึกเฉพาะประเด็นสำคัญ การ บันทึกรายละเอียดทั้งหมด ฯลฯ/ Self-study log, diary, journal, etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
	4. การจำลองการนำเสนอโครงร่าง วิทยานิพนธ์/ Mock Research Proposal Defense 5. การจำลองการสอบป้องกัน วิทยานิพนธ์/ Mock Dissertation Defense <u>กิจกรรมเสริมหลักสูตร</u> ได้แก่ สัมมนา, อภิปรายกลุ่ม, เสวนา สาธารณะ/ Seminar, colloquium, public talk	3. การนำเสนอรายงานด้วยการ เขียน / Written Report 4. การนำเสนอรายงานด้วยการ บรรยาย / Oral Presentation 5. การนำเสนอโครงร่าง วิทยานิพนธ์ / Research Proposal Defense 6. การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ / Dissertation Defense
PLO5 สามารถใช้งานเทคโนโลยีเพื่อ สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการสืบค้น และผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	1. การบรรยาย สอนการสืบค้น ฐานข้อมูลที่สำคัญ/ Lecturing: teach how to search in important database for research papers 2. การจำลองสถานการณ์ ให้นิสิตฝึก การจำลองการส่งงานวิจัยไปยังวารสาร/ Scenario: students practice on a supposed journal submission process 3. การบรรยายเชิงปฏิบัติการ สอน พื้นฐานโปรแกรมคำนวณเชิงตัวเลข และ สัญลักษณ์/ Teaching with hands-on practice: teach basic of numerical analysis and symbolical analysis by using a computer program 4. การส่งเสริม ให้นิสิตฝึกใช้โปรแกรม LaTeX ในการทำรายงาน การนำเสนอ และวิทยานิพนธ์/ Encouragement: Encourage students to use LaTeX to write reports, presentation slides, and dissertation	1. การนำเสนอรายงานด้วยการ เขียน / Written Report 2. การนำเสนอรายงานด้วยการ บรรยาย / Oral Presentation 3. การบ้านที่มีคำถามเกี่ยวกับการ วิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ 4. การพิจารณาารูปเล่มวิทยานิพนธ์ ตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ กำหนด 5. รูปเล่มรายงาน 6. รูปแบบสไลด์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
PLO6 สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีทักษะการสื่อสารด้วย ภาษาอังกฤษอย่างมี ประสิทธิภาพ	1. การบรรยาย เป็นภาษาอังกฤษ / Lecture in english 2. มอบหมายให้นักศึกษาไปสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้น แล้วมานำเสนอ ในห้องเรียน / Assignment to search of information performing analysis and give a presentation in class 3. พูดสัมมนาทางวิชาการเป็น ภาษาอังกฤษ / Seminar in english	1. การนำเสนอรายงานด้วยการ เขียนเป็นภาษาอังกฤษ / Report written in english 2. การนำเสนอรายงานด้วยการ บรรยายเป็นภาษาอังกฤษ / Presentation in english 3. การเสนอรายงาน การวิเคราะห์ผล / Presentation Analysis 4. รูปแบบสไลด์เป็นภาษาอังกฤษ / Slide presentation in english
ด้านจริยธรรม (Ethics)		
PLO7 สามารถประพฤติตาม มาตรฐานจริยธรรมวิจัย และแสดงออกถึงคุณลักษณะ ที่ดีของนักวิจัย	1. ให้นักศึกษาเข้าร่วมการอบรมจริยธรรม การวิจัย/ Students to participate research ethic training 2. การบรรยาย บรรยายเกี่ยวกับ จริยธรรมของนักวิจัย/ Lecturing: lecture on research ethics 3. การอภิปราย ให้นักศึกษาวิเคราะห์ และ ตัดสินตัวอย่าง เกี่ยวกับการละเมิด จริยธรรมของนักวิจัย/ Discussion: students analyze and evaluate examples relating to research misconduct 4. เน้นให้นักศึกษาต้องอ้างอิงแหล่งอ้างอิงทุก ครั้งที่น่าผลงาน หรือข้อมูลของผู้อื่นมา ใช้ในการทำรายงาน/ Stressing in making references correctly in research article or other reports	1. จากการผ่านการเข้าร่วม จริยธรรมการวิจัยที่จัดโดย มหาวิทยาลัยนเรศวร/ From proof of participation in research ethic training 2. ประเมินจากการไม่ทุจริตในงาน ที่ส่ง และในการสอบ/ Assessing from honesty in assignment and examination 3. ตรวจสอบการทำวิทยานิพนธ์ ของนิสิตอย่างใกล้ชิด และควบคุม ให้เป็นไปตามหลักคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในการ ทำวิจัย/ Closely examining student dissertation and making sure that it follows research moral and ethics

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
	5. กำหนด กฎ กติกา ในระดับ มหาวิทยาลัย วิทยาลัย หลักสูตร และ ชั้นเรียน/ Setting rules and regulations in the levels of university, institute, curriculum, and courses for students to follow	4. จากการผ่านการตรวจสอบการ คัดลอกในวิทยานิพนธ์โดย โปรแกรมตรวจสอบการคัดลอก/ From passing the plagiarism check by an appropriate plagiarism program 5. ประเมินจากการที่นิสิตทำตาม กฎ กติกา ที่กำหนดไว้ได้/ Assess from the abilities of students to follow rules and regulations 6. ประเมินจากการส่ง Dissertation progress plan และ Dissertation progress report ตามเวลา/ Assess from the abilities of students to submit Dissertation progress plan and Dissertation progress report on time
ด้านลักษณะบุคคล (Character)		
PLO8 สามารถทำงานด้วยความ รับผิดชอบและร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	1. การอภิปรายกลุ่ม/ Group discussion 2. การให้นิสิตทำงานวิจัยภายใต้ คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา/ Supervised research <u>กิจกรรมเสริมหลักสูตร</u> ได้แก่กิจกรรมในโครงการค่าย วิทยาศาสตร์จากพี่สู่น้อง และโครงการ We Are IF	1. ประเมินจากพฤติกรรม และการ แสดงออกของนิสิตในการอภิปราย กลุ่ม หรือกิจกรรมกลุ่ม/ Assess from behavior in group discussion or group activity 2. ประเมินจากการแสดงออกใน การสื่อสารกับอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์/ Assess from behavior in discussion with dissertation supervisor

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
PLO9 สามารถประเมิน และ วิจารณ์ความน่าเชื่อถือของผล ทางฟิสิกส์ทฤษฎีที่ได้จาก บทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ หรือสื่อทางวิทยาศาสตร์	1. การบรรยาย อาจารย์ผู้สอนบรรยาย เนื้อหาของรายวิชา/ Lecturing: lecturers teach course materials 2. การสาธิตการแก้ปัญหา: อาจารย์ ผู้สอนในรายวิชาต่าง ๆ และวิทยาการใน การสัมมนา สาธิตการวิจารณ์ผลที่ได้จาก การวิเคราะห์/ Demonstration: lecturers and invited speakers demonstrate how to justify results from analysis 3. การให้ข้อเสนอแนะ อาจารย์ผู้สอนให้ ข้อเสนอแนะต่อผู้เรียนภายในระยะเวลา ที่เหมาะสม/ Providing feedback: lecturers provide feedback to students in a timely manner 4. การสอบถาม และอภิปราย อาจารย์ ผู้สอนตั้งโจทย์ปัญหาจำลองการ วิเคราะห์ หรือผลการวิเคราะห์ และให้ นิสิตอภิปรายปัญหาร่วมกันเพื่อตัดสินใจ และวิจารณ์ หรือ อาจารย์ผู้สอน อภิปรายร่วมกับนิสิต หรือ อาจารย์ ผู้สอนถามคำถามต่อเนื่องจากการตัดสินใจ และวิจารณ์ของนิสิต/ Enquiry: lecturers compose problems with analysis and ask students to discuss in group or with lecturers to justify and criticize the analysis; lecturers ask follow-up questions based on students' justification and criticism	1. การบ้าน / Homework 2. การทดสอบย่อย / Quiz 3. การสอบกลางภาคเรียน / Midterm examination 4. การสอบปลายภาคเรียน / Final examination 5. การประเมินทันที: ประเมินจาก การทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน หรือ คาบติว / Immediate assessment: Assess from exercises given to students during class or tutorial 6. การสอบปากเปล่า / Oral examination 7. การนำเสนอรายงานด้วยการ เขียน / Written Report 8. การนำเสนอรายงานด้วยการ บรรยาย / Oral Presentation 9. การประเมินจากการอภิปราย กลุ่มในชั้นเรียน/ Assess from group discussion

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ของหลักสูตร (PLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน	วิธีการประเมินผล
	5. ตัดสินบทความวิจัยในเชิงวิพากษ์/ Critical evaluation on literature 6. การศึกษด้วยตนเอง/ Self-study 7.การให้คำปรึกษารายบุคคล/personal consultation 8. ชั่วโมงกิจกรรมเสริมการสอนซึ่งเป็น คาบที่มีกิจกรรมเสริมจากคาบบรรยาย เช่น การย่อยความรู้ การแนะนำการ ทำโจทย์ การเฉลยการบ้าน การอภิปรายเนื้อหาเสริม การถาม - ตอบ การแลกเปลี่ยน/ Tutorial classes, which are classes given to reinforce and complement lectures for example digesting materials given in the courses, advising on solving specific problems, giving detailed solutions on homework, discussing additional materials, questioning, and answering, exchanging knowledge 9. กิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น สัมมนา, colloquium, public talk/ Seminar, colloquium, public talk	

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา

ชั้นปี	การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1	PLO1, PLO2, PLO3, PLO7
2	PLO5, PLO8
3	PLO1, PLO2, PLO3, PLO4, PLO5, PLO6, PLO7, PLO8, PLO9

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบ หรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

2. กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 แต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบ เพื่อทวนสอบ ประมวลการสอนรายวิชา แผนการสอน รายวิชา งานที่มอบหมาย (Assignment) ข้อสอบที่มีการตรวจให้คะแนนแล้วของแต่ละรายวิชา รวมทั้งวิธีการ วัด และประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตอย่างละเอียด ครบถ้วน สมบูรณ์ เพื่อให้มั่นใจว่าผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบ รายวิชาได้ดำเนินการเรียนการสอนการประเมินผลตามประเด็นมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้นที่ถูก กำหนดไว้ใน หลักสูตร และ Course Learning Plan อย่างแท้จริง

2.1.2 เมื่อสิ้นสุดแต่ละภาคการศึกษา กรรมการทวนสอบซึ่งประกอบไปด้วยรองผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เป็นผู้ดำเนินการทวนสอบ ทุกรายวิชาที่เปิดสอนในภาค การศึกษา โดยพิจารณาจาก Course Learning Plan, Course Report การบ้าน ข้อสอบ ผลการประเมิน รายวิชาโดยนิสิต รวมถึงการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน และนิสิตเกี่ยวกับการดำเนินการเรียนการสอนในรายวิชา นอกจากนี้ในการสัมภาษณ์นิสิตจะมีการทดสอบด้วยว่าสามารถตอบคำถามสั้น ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนไปใน รายวิชานั้นได้ หรือไม่ เมื่อกรรมการทวนสอบได้ข้อมูลข้างต้นครบถ้วนแล้วก็นำข้อมูลเหล่านี้มารวบรวมเพื่อ ประเมินจุดอ่อนจุดแข็ง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้อาจารย์ผู้สอนพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชานั้น และให้ นิสิตได้เตรียมพร้อมมากขึ้นสำหรับรายวิชาในภาคเรียนต่อไป

2.1.3 คณะกรรมการทวนสอบฯ ทำรายงานสรุปผลการทวนสอบส่งให้กรรมการบริหาร วิทยาลัย และประธานหลักสูตรเพื่อใช้ประกอบการปรับปรุงขบวนการเรียนการสอนรายวิชา และปรับปรุง หลักสูตรต่อไป

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

2.2.1 สำนักรวภาวะการณ์ได้งานของบัณฑิต รวมทั้งความคิดเห็นของบัณฑิตที่มีต่อหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบภาระงานอาชีพ

2.2.2 สำนักรวความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ในแง่ของความพร้อม และความรู้จากสาขาวิชา ที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาส ให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ข้อ 30 (7) และ 33 (5)

ข้อ 30 การทำวิทยานิพนธ์

(7) การสอบวิทยานิพนธ์ และการรายงานผลการสอบ

การสอบวิทยานิพนธ์ปากเปล่าต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน 2 สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

ข้อ 33 การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

(5) ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะจบหลักสูตรการศึกษา นิสิตต้องยื่นใบรายงานที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาภายใน 4 สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

นิสิตที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ปริญญาเอก แผน 2

(ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

(ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

(ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ

(จ) มีผลการศึกษาค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00

(ฉ) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)

(ช) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

(ซ) ผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย 1 สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้

ระบบ กลไก กลยุทธ์ การดำเนินการ	เอกสาร ข้อมูล หลักฐาน
หลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนกำหนด CLO และการประเมินผลของแต่ละ CLO สำหรับแต่ละรายวิชาให้สอดคล้องกับ PLO ของแต่ละหลักสูตร	Course Learning Plan
อาจารย์ผู้สอนประเมินนิสิตระหว่างการเรียนการสอนแต่ละรายวิชา ตามกลยุทธ์ที่กำหนดไว้ใน Course Learning Plan	การบ้าน รายงาน และข้อสอบ ที่นิสิตทำส่ง รวมทั้งเกณฑ์การให้คะแนน และการให้คะแนน Course Report NU32 (รายงานคะแนนและเกรด)
วิทยาลัยฯ และหลักสูตรจัดโครงการทวนสอบฯ หลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอนทุกเทอม โดยสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน และนิสิต ในทุกรายวิชา เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของแต่ละรายวิชา เทียบกับมาตรฐานที่วิทยาลัยฯ และหลักสูตรกำหนด โดยเฉพาะ ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการวัด และประเมินผลการเรียนรู้	รายงานการทวนสอบฯ
วิทยาลัยฯ กำหนดให้นิสิตส่งแผนการทำวิทยานิพนธ์ และรายงาน การทำวิทยานิพนธ์ ทุกภาคการศึกษา	Dissertation Plan Dissertation Progress Report
หลักสูตรฯ กำหนดให้นิสิตผ่านการประเมินผลต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้โดยมหาวิทยาลัย นอกเหนือจากการประเมินผลในห้องเรียน	- หลักฐานการเข้าอบรมจริยธรรมการวิจัย ของนิสิต - ผลคะแนนภาษาอังกฤษของนิสิต - การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และเล่มโครงร่างวิทยานิพนธ์ - การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ และเล่มวิทยานิพนธ์

มีการควบคุมคุณภาพดัชนีบัณฑิตสาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎีให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2565

ทั้งนี้ วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน โดยความร่วมมือจากหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และ สถาบันวิจัย ในการดำเนินการสำรวจความต้องการ คุณสมบัติบัณฑิตที่พึงประสงค์ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลอันเกี่ยวเนื่องกับความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำไปใช้วางแผนการรับนิสิต

2. นิสิต

ได้กำหนดระบบ และวิธีการประกันคุณภาพของหลักสูตร ในส่วนของนิสิต ดังนี้

2.1 การรับเข้านิสิตของหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์การรับเข้าตามระบบ และกลไกของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษารวมถึงเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัครที่เหมาะสมต่อการเรียนที่หลักสูตรกำหนด โดยคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือคณะกรรมการประจำหลักสูตรจะร่วมกันพิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัคร และแจ้งผลการพิจารณาต่อมหาวิทยาลัย

2.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา หลังจากดำเนินการสอบสัมภาษณ์เพื่อคัดเลือกนิสิตใหม่แล้ว คณาจารย์จะแนะนำเพื่อให้ นิสิตเตรียมความรู้พื้นฐานทางวิชาการที่ยังขาดอยู่ทุก ๆ ด้าน และนอกจากนั้นวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยจัดให้มีการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ทุกภาคการศึกษาที่มีการรับเข้านิสิตใหม่ เพื่อให้ นิสิตมีความเข้าใจในระบบการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะระดับบัณฑิตศึกษา และการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร รวมทั้งมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการสำหรับนิสิตใหม่ด้วย

2.3 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นิสิต

2.3.1 ประธานหลักสูตรร่วมปฏิบัติหน้าที่ในการให้คำปรึกษาทั้งทางด้านวิชาการ และด้านอื่น ๆ แก่นิสิต

2.3.2 มีการควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผ่านงานบริการการศึกษา โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับของบัณฑิตวิทยาลัย ซึ่งกำหนดให้มีการติดตามการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตตั้งแต่ต้นภาคการศึกษา และมีการรายงานสรุปผลการดำเนินงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา และงานบริการวิชาการ เพื่อรับทราบในที่ประชุมคณะกรรมการบริหารวิทยาลัย

2.3.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชาที่ปรากฏในแผนการเรียนรู้ของรายวิชา ทำหน้าที่จัดทำ และจัดส่งรายละเอียดแผนการเรียนรู้ของรายวิชา ก่อนดำเนินการสอนอย่างน้อย หนึ่งสัปดาห์ และรับผิดชอบนิสิตในรายวิชานั้น ๆ และดำเนินการจัดทำ ผลการเรียนรู้ของรายวิชา หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนการสอน โดยรายงานไปที่ฝ่ายบริการการศึกษาของวิทยาลัยตามกำหนดเวลา

2.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการกำกับติดตามอัตราการคงอยู่ และอัตราการสำเร็จการศึกษาของนิสิตให้เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

2.5 นิสิตของหลักสูตรสามารถส่งข้อร้องเรียน หรือปัญหาต่างๆ ผ่านอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือผ่านกระบวนการประเมินผลการเรียนการสอน ส่วนกรณีของการอุทธรณ์สำหรับนิสิตที่ถูกลงโทษ นิสิตมีสิทธิยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยทำคำร้องเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านบัณฑิตวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

2.6 การสนับสนุน และให้คำแนะนำแก่นิสิต

ในกรณีที่นิสิตมีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง นิสิตสามารถยื่นคำร้องขอดูกระดาษคำตอบในการสอบ ตลอดจนข้อแนะนำ เน้น และวิธีประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ ส่วนนิสิตที่ถูกลงโทษ มีสิทธิ์ยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านบัณฑิตวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

2.7 ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/ หรือ ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

2.7.1 มีการศึกษา และวิเคราะห์ความต้องการของตลาดงาน สังคม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเปิด และการปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก ๆ 5 ปี

2.7.2 มีการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีการศึกษา

2.7.3 มีการติดตามการพัฒนาอาชีพ และความก้าวหน้าในการทำงานของบัณฑิต เพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับมาพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตร

3. อาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบ และหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีคุณสมบัติได้แก่

3.1.1 มีสมบัติทั่วไปตามที่มหาวิทยาลัยนเรศวรกำหนด

3.1.2 มีผลงานวิจัยระดับนานาชาติ

3.2 การคัดเลือกอาจารย์ใหม่ เป็นไปตามกลไกที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัยนเรศวร และวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน โดยผู้บริหาร และคณาจารย์วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน จะการสัมภาษณ์ผู้สมัครเป็นอาจารย์ใหม่เกี่ยวกับงานวิจัย และให้สาธิตการสอน หากผู้สมัครผ่านการคัดเลือกจากวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน จะได้รับการสัมภาษณ์จากทางมหาวิทยาลัยนเรศวรต่อไป

3.3 การพัฒนาความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา

วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มีกระบวนการพัฒนาอาจารย์ทางด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา ดังนี้

3.3.1 เปิดโอกาสให้อาจารย์ทำงานวิจัยได้อย่างอิสระ ตามหัวข้อ และความถนัดเฉพาะตน

3.3.2 ประชาสัมพันธ์ทุนวิจัยอย่างสม่ำเสมอ และส่งเสริมให้อาจารย์ขอทุนวิจัย

3.3.3 ส่งเสริมให้อาจารย์เข้าร่วมประชุม อบรม ที่เกี่ยวข้องกับการงานวิจัย

3.3.4 ส่งเสริมให้อาจารย์บรรยายเกี่ยวกับงานวิจัยของตนในการสัมมนาในระดับวิทยาลัย

(สัมมนาทำโพธิ์) และสนับสนุนให้ไปบรรยายในระดับชาติ และนานาชาติ

3.3.5 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการ เพื่อขอตำแหน่งทางวิชาการในระดับที่สูงขึ้น

3.4 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตรคณาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และพิจารณาให้ความเห็นชอบผลการศึกษานิเทศ และเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการศึกษาไว้เพื่อใช้สำหรับพิจารณาปรับปรุงการจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.5 การส่งเสริม และพัฒนาอาจารย์ มีระบบในการส่งเสริมพัฒนา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในการจัดทำผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมีแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

4. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

วิทยาลัยได้มีการกำหนดระบบ และวิธีการบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องดังนี้

4.1 มีการออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับกับการจัดทำ และปรับปรุงรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และเพื่อเป็นการสร้างฐานความรู้ที่ดีสำหรับการศึกษาต่อ หรือการทำงานวิจัยในอนาคตสำหรับบัณฑิต ซึ่งหลักสูตรจะต้องผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นที่ยอมรับทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี

4.2 มีการวางระบบผู้สอน และกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา โดยคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน ร่วมกันวางระบบผู้สอนโดยยึดหลักความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ และความพร้อมของผู้สอนเป็นหลัก และร่วมกันวางแผนจัดการเรียนการสอน และประเมินผลรายวิชา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนร่วมปรึกษาหารือ และกำหนดแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร เพื่อสามารถสร้างบัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.3 กำหนดให้มีระบบการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการที่เหมาะสมตามลักษณะเฉพาะของรายวิชา ตามสภาพที่เป็นจริง ด้วยวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลายตามที่ได้กำหนดไว้ใน หลักสูตรของแต่ละรายวิชา รวมถึงมีการประเมินตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ ผ่านวิธีการประเมินในรูปแบบต่างๆ รวมถึงผ่านกิจกรรมการสัมมนาทำโพธิ์ ที่เป็นสัมมนาวิชาการที่มีการดำเนินการมาอย่างยาวนาน

4.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาตามแผนการเรียน และการสัมมนา การเข้ารับฟังการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญ และการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือประเด็นในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และมีการอภิปรายร่วมกัน

4.5 มีการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ จากฝ่ายบริการการศึกษา และโดยประธานหลักสูตร หรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เป็นผู้จัดทำ แบบรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (SAR) เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา โดยผลการดำเนินงานที่แสดงในแบบ รายงานนั้นเป็นผลจากการร่วมกันพิจารณา และวิเคราะห์ถึงผลการดำเนินงานของหลักสูตรของอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อการปรับปรุง และพัฒนาการดำเนินการของหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพมาก

5. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

5.1 มีระบบ และกลไกในการดำเนินงานของวิทยาลัย และมหาวิทยาลัย เพื่อจัดหาสิ่งสนับสนุนการ เรียนรู้ และความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวก หรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยส่วนหนึ่งเป็นการจัดหาโดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้แจ้งความประสงค์ในการใช้ เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอนที่จำเป็น รวมถึงอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวก อื่นๆ ที่จำเป็น และส่งเสริมให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการปรับปรุงซ่อมแซมสิ่งสนับสนุน การเรียนรู้ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โดยการแจ้งเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแลให้ทราบ และนำไปดำเนินการ

5.2 มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอ และเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน มีการจัดสรร งบประมาณโดยวิทยาลัย เพื่อให้การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน และเหมาะสม สำหรับการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของนิสิตในหลักสูตร

สิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอน และการวิจัยสำหรับบุคลากรของ วิทยาลัย และสำหรับกิจกรรมสันตนาการอื่นๆ ให้แก่ทั้งนิสิต อาจารย์ และบุคลากรสายสนับสนุนอย่างเพียงพอ ต่อการใช้งาน โดยมีการจัดแบ่งทรัพยากรออกเป็นสองส่วน คือ ทรัพยากรส่วนกลาง (บริหารจัดการโดยหน่วย พัสดุ หน่วยอาคาร สถานที่ และ หน่วยระบบสารสนเทศของวิทยาลัย) และทรัพยากรส่วนสังกัดห้องปฏิบัติการ หรือหน่วยวิจัย ทั้งนี้ทรัพยากรส่วนกลาง ประกอบด้วย

- ห้องเรียน (พร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกครบ) จำนวน 2 ห้อง
- ห้องประชุม (สามารถจัดประชุมทั้งออนไลน์ และในห้องได้) จำนวน 2 ห้อง
- ห้องสำนักงานเลขานุการ จำนวน 1 ห้อง
- ห้องทำงานอาจารย์ (นักวิจัย) และนิสิต จำนวน 7 ห้อง
- ห้องศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent study room) จำนวน 1 ห้อง

5.3 การประเมินความพึงพอใจของทรัพยากร มีการดำเนินการสำรวจความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งจากผู้เรียน และผู้สอนเป็นประจำทุกรอบปีงบประมาณ และทำการประเมินความพึงพอใจของทรัพยากรที่สอดคล้องกับงบประมาณที่มีอยู่ โดยแบ่งออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

5.3.1 ทรัพยากรด้านสถานที่ และอุปกรณ์การสอน

5.3.2 ทรัพยากรด้านงบประมาณในการสนับสนุนกิจกรรมวิชาการ และพัฒนานิสิต

5.3.3 ทรัพยากรด้านหนังสือ ตำรา และเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

5.4 มีการดำเนินการปรับปรุงจากผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิต และอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีระบบการประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกภาคการศึกษา ซึ่งเป็นการสำรวจทั้งด้านความพึงพอใจ และคุณภาพของทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ ขณะที่คณาจารย์ผู้สอนสามารถประเมินความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนที่ดำเนินการอยู่ในทุกภาคการศึกษา และสามารถรายงานผลในแบบ ผลการเรียนรู้ของรายวิชา ซึ่งผลการประเมินจะได้ถูกพิจารณา และนำไปสู่การจัดหา และปรับปรุง เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่ดีต่อไป

6. ผลผลิต/ผลลัพธ์

6.1 บัณฑิตมีงานทำหรือประกอบอาชีพอิสระ

มีการติดตามร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาเอกที่ได้งานทำและประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปีเพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

6.2 ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่

มีการติดตาม และประเมินคุณภาพงานของนิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎีที่ได้รับการตีพิมพ์ หรือเผยแพร่ เพื่อให้เกิดประโยชน์ และเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการทั้งของภาครัฐ และเอกชน โดย ผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการปรากฏในฐานข้อมูล Scopus หรือตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ. 2556 โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างน้อย 1 เรื่อง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาเอก)

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2567	2568	2569	2570	2571
1	จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	- ไม่น้อยกว่า 3 คน - เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ (ยกเว้นพหุวิทยาการหรือสหวิทยาการ ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถซ้ำได้ไม่เกิน 2 คน) - ประจําหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น	☒	☒	☒	☒	☒
2	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	- คุณวุฒิระดับปริญญาเอก หรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์ หรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง	☒	☒	☒	☒	☒

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2567	2568	2569	2570	2571
3	คุณสมบัติของ อาจารย์ประจำ หลักสูตร	- คุณวุฒิระดับปริญญาเอก หรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโท หรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ หรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัย อย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง	☒	☒	☒	☒	☒
4	คุณสมบัติของ อาจารย์ผู้สอน	- เป็นอาจารย์ประจำ หรืออาจารย์พิเศษ - คุณวุฒิระดับปริญญาเอก หรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโท หรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ หรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือในสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน - ต้องมีประสบการณ์ด้านการสอน และมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 เรื่อง ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง	☒	☒	☒	☒	☒
5	คุณสมบัติของ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก	- เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิ ปริญญาเอก หรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำ ปริญญาโทหรือเทียบเท่า และดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์ หรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัย อย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง	☒	☒	☒	☒	☒
6	คุณสมบัติของ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม (ต้องมีอาจารย์ ประจำหลักสูตร หรืออาจารย์ ประจำ หรือ	อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำ หรือนักวิจัย - คุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์หรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัย อย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง	☒	☒	☒	☒	☒

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2567	2568	2569	2570	2571
	นักวิจัยประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ร่วมเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อย่างน้อย 1 คน)	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรง หรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ 10 เรื่อง - หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมากเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรง หรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย					
7	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์	- อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ประจำหลักสูตรโดยอาจมีอาจารย์ประจำ หรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย และผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกไม่น้อยกว่า 2 คน รวมทั้งหมดแล้วไม่น้อยกว่า 5 คน ทั้งนี้ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หรืออาจารย์ประจำหลักสูตร หรืออาจารย์ประจำ หรือนักวิจัยประจำ - มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ หรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการประเภทงานวิจัยอย่างน้อย 3 เรื่อง ในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง <u>ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก</u> - มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอก หรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่	☒	☒	☒	☒	☒

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2567	2568	2569	2570	2571
		ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ 10 เรื่อง - หากไม่มีคุณสมบัติหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงมากเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ โดยผ่านความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย					
8	การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานของผู้สำเร็จการศึกษา	หลักสูตร แผน 2.1 - ผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนดอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือเป็นผลงานนวัตกรรมหรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคม และเศรษฐกิจ อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตรอย่างน้อย 1 สิทธิบัตร ตามประกาศของมหาวิทยาลัย	☒	☒	☒	☒	☒
9	ภาระงานอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และการค้นคว้าอิสระในระดับบัณฑิตศึกษา	<u>วิทยานิพนธ์</u> - อาจารย์ประจำหลักสูตรมีคุณสมบัติปริญญาเอก หรือเทียบเท่าและมีผลงานทางวิชาการตามเกณฑ์ให้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท และเอก รวมไม่ได้เกิน 5 คนต่อภาคการศึกษา	☒	☒	☒	☒	☒

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
			2567	2568	2569	2570	2571
		- กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรคุณวุฒิ ปริญญาเอกและดำรงตำแหน่งผู้ช่วย ศาสตราจารย์ หรือเทียบเท่าขึ้นไป หรือ คุณวุฒิปริญญาโท หรือเทียบเท่าที่มี ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ หรือเทียบเท่าขึ้นไป และมีผลงานทาง วิชาการเป็นไปตามเกณฑ์ ให้เป็น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับ ปริญญาโท และเอก รวมไม่ได้เกิน 10 คนต่อภาคการศึกษา - กรณีอาจารย์ประจำหลักสูตรคุณวุฒิ ปริญญาเอกและดำรงตำแหน่ง ศาสตราจารย์หรือเทียบเท่าซึ่งมีความ จำเป็นต้องดูแลนักศึกษาเกินกว่า จำนวนที่กำหนด ให้เสนอสภาสถาบัน พิจารณา แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 15 คนต่อ ภาคการศึกษา					
10	การปรับปรุง หลักสูตรตามรอบ ระยะเวลาที่ กำหนด	- ต้องไม่เกิน 5 ปี ตามรอบระยะเวลาของ หลักสูตร หรืออย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	☒	☒	☒	☒	☒
สรุปผลการดำเนินงาน		การกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามเกณฑ์ มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565	☒ ผ่าน ☐ ไม่ ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ ผ่าน

หมวดที่ 7 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การทบทวนประสิทธิผลของการสอนและการประเมินผู้เรียน

1.1 การทบทวนกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อน จุดแข็งในการสอน เพื่อให้อาจารย์นำไปเป็นแนวทางในการปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตระหว่างภาคเรียน

โดยผู้สอนจะต้องประเมินในทุกๆ ข้อว่ามีความเข้าใจ หรือไม่ จากการตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน การมอบหมายงาน (assignment) การสอบ การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา และการอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา เพื่อวิเคราะห์จุดอ่อน และจุดแข็งของผู้เรียน และเพื่อปรับกลยุทธ์ในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนิสิต

1.2 การทบทวนกระบวนการวัดและประเมินผู้เรียน

ให้นิสิตประเมินผลการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชาทั้งด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมายวัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ประเมินจากนิสิตปัจจุบัน และบัณฑิตที่จบตามหลักสูตรโดยใช้แบบสอบถามนิสิตในโครงการปัจฉิมนิเทศ การสัมภาษณ์ตัวแทนของนิสิต/บัณฑิต กับตัวแทนคณาจารย์ และการเปิดเว็บไซต์ (Website) เพื่อรับข้อมูลย้อนกลับจากนิสิต และผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และ /หรือผู้ประเมินภายนอก โดยดูจากผลการประเมินตนเองของผู้สอน และรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร และการเยี่ยมชม

2.3 ประเมินจากนายจ้าง หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของ บัณฑิต การวิพากษ์หลักสูตร และการสำรวจอัตราการว่าจ้างแรงงาน และความก้าวหน้าของบัณฑิตที่ก้าวขึ้นไปสู่ตำแหน่งระดับผู้นำในองค์กร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามเกณฑ์มาตรฐาน

การประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาอย่างน้อย 1 คน

4. การนำผลการประเมิน ไปวางแผนพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของวิทยาลัยฯ จัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาหลักสูตร และให้ข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

1) ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

รายการ/ Description	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2565/ MOE 2022 Criteria	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2562/ Revised Curriculum 2019	หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2567/ Revised Curriculum 2024
	แผน ก 2/ Type A 2		
1. รายวิชา ไม่น้อยกว่า/ Course work not less than	12	12	12
1.1 วิชาบังคับ/ Compulsory Course	-	3	-
1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า/ Elective not less than	-	9	12
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า/ Dissertation not less than	36	36	36
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต/ Non-credit course	-	3	6
จำนวนหน่วยกิตรวม (ตลอดหลักสูตร)/ Total number of credits	48	48	48

ภาคผนวก 2

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
พร้อมทั้งสาระการปรับปรุง

2) ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 พร้อมทั้ง สาระการปรับปรุง

2.1 ตารางเปรียบเทียบรายวิชาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
พร้อมทั้งสาระการปรับปรุง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการปรับปรุง
1. วิชาบังคับ จำนวน 3 หน่วยกิต	1. วิชาบังคับ จำนวน 0 หน่วยกิต	
897602 กระบวนวิธีทางเรขาคณิต 3(3-0-6) ในฟิสิกส์ Geometrical Methods of Physics (สำหรับกลุ่มวิชาจักรวาลวิทยา ความโน้มถ่วง และฟิสิกส์พลังงานสูง)		ปรับจากเดิมวิชา บังคับเป็นวิชาเลือก และปรับคำอธิบาย รายวิชา
897611 อุณหพลศาสตร์ไม่สมดุล 3(3-0-6) Non-Equilibrium Thermodynamics (สำหรับกลุ่มวิชาอุณหพลศาสตร์ไม่สมดุล และระบบ ซับซ้อน)		ปิดรายวิชา
2. วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	2. วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	
	897602 กระบวนวิธีทาง 3(3-0-6) Geometrical Methods of Physics	ปรับจากเดิมวิชา บังคับเป็นวิชาเลือก และปรับคำอธิบาย รายวิชา
897603 ระบบอินทิเกรเบิล 3(3-0-6) Integrable Systems	897603 ระบบอินทิเกรเบิล 3(3-0-6) Integrable Systems	แก้ไขชื่อรายวิชา และปรับคำอธิบาย รายวิชา
897604 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Mathematical Physics		ปิดรายวิชา
897606 สถิติเบย์ 3(3-0-6) Bayesian Statistics		ปิดรายวิชา
	897606 ระเบียบวิธีทางสถิติขั้น 3(3-0-6) Advanced Statistical Methods	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการปรับปรุง
	897607 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 3(3-0-6) เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง Special Topics in Advanced Mathematical Physics	เปิดรายวิชาใหม่
	897608 หัวข้อพิเศษทางอินทิเกร 3(3-0-6) Special Topics in Integrabilities	เปิดรายวิชาใหม่
	897609 หัวข้อพิเศษทางระเบียบ 3(3-0-6) Special Topics in Statistical Methods	เปิดรายวิชาใหม่
897612 กลศาสตร์เชิงสถิติขั้นสูง 3(3-0-6) Advanced Statistical		ปิดรายวิชา
897613 กลศาสตร์เชิงสถิติไม่สมดุล 3(3-0-6) Non-Equilibrium Statistical Mechanics		ปิดรายวิชา
897621 การกระเพื่อมในระบบ 3(3-0-6) Fluctuations in Physical		ปิดรายวิชา
897622 สภาพปั่นป่วน 3(3-0-6) Turbulence		ปิดรายวิชา
	897622 สารสนเทศเชิงควอนตัม 3(3-0-6) Quantum	เปิดรายวิชาใหม่
	897623 การคณนาเชิงควอนตัม 3(3-0-6) Quantum	เปิดรายวิชาใหม่
	897624 ทฤษฎีการคณนาเชิง 3(3-0-6) Theory of Quantum Computation	เปิดรายวิชาใหม่
	897626 หัวข้อพิเศษทาง 3(3-0-6) กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูง Special Topics in Advanced Quantum Mechanics	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการปรับปรุง
	897627 หัวข้อพิเศษทาง Special Topics in Quantum Information 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	897628 หัวข้อพิเศษทางการ Special Topics in of Quantum Computation 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	897629 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ อะตอม และทัศนศาสตร์ เชิงควอนตัม Special Topics in Atomic Physics and Quantum Optics 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
897631 พลวัตไม่เชิงเส้นและเคออส Non-linear Dynamics 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
897632 ทฤษฎีหายนะพิบัติ Catastrophe Theory 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
897633 การจัดเรียงตัวเองและการ Self-Organization and Pattern Formation 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
897641 ฟิสิกส์ของการจราจร Physics of Traffics 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
897642 ฟิสิกส์เศรษฐศาสตร์ Econophysics 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
897643 ฟิสิกส์นิเวศน์ ฟิสิกส์สังคม Ecological Physics, Sociophysics and Communications 3(3-0-6)		ปิดรายวิชา
897654 ฟิสิกส์ของหลุมดำ Physics of Black Holes 3(3-0-6)	897654 ฟิสิกส์ของหลุมดำ Physics of Black Holes 3(3-0-6)	ปรับคำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567			สาระการปรับปรุง
897655	ทฤษฎีความโน้มถ่วง แบบสเกลาร์-เทนเซอร์ Scalar-Tensor Theories of Gravitation	3(3-0-6)	897655	ทฤษฎีความโน้มถ่วง แบบสเกลาร์-เทนเซอร์ Scalar-Tensor Theories of Gravitation	3(3-0-6)	ปรับคำอธิบาย รายวิชา
897656	พลังงานมืด และความโน้มถ่วง แบบขยายความ Dark Energy and Modifications of Gravity	3(3-0-6)	897656	สัมพัทธภาพทั่วไป และ ความโน้มถ่วงแบบ ขยายความ General Relativity and Modifications of Gravity	3(3-0-6)	ปรับชื่อวิชา และ คำอธิบายรายวิชา
			897659	หัวข้อพิเศษทางทฤษฎี ความโน้มถ่วง Special Topics in Gravitational Theories	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
897663	ความสมมาตรยวดยิ่ง และ ความโน้มถ่วงยวดยิ่ง Supersymmetry and Supergravity	3(3-0-6)	897664	ทฤษฎีสนามสมมาตร ยวดยิ่ง Supersymmetric Field Theory	3(3-0-6)	ปรับชื่อวิชา และรหัสวิชา และปรับคำอธิบาย รายวิชา
897664	ทฤษฎีสตริง String Theory	3(3-0-6)				ปิดรายวิชา
897665	โซลิตอนและอินสแตนต์ Solitons and Instantons	3(3-0-6)	897663	โซลิตอน และอินสแตนต์ Solitons and Instantons	3(3-0-6)	ปรับรหัสวิชา และปรับคำอธิบาย รายวิชา
897666	ทฤษฎีสนามเชิงสถิติ Statistical Field Theory	3(3-0-6)	897661	ทฤษฎีสนามเชิงสถิติ Statistical Field Theory	3(3-0-6)	ปรับรหัสวิชา
897667	ทฤษฎีสนามควอนตัมแผน Modern Quantum Field	3(3-0-6)				ปิดรายวิชา
			897662	ทฤษฎีสนามควอนตัม Advanced Quantum Field Theory	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
			897665	ทฤษฎีสตริงเชิงโบซอน Bosonic String	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567			สาระการปรับปรุง
			897666 ทฤษฎีสตริงสมมาตร Superstring Theory	3(3-0-6)		เปิดรายวิชาใหม่
			897667 ดีเบรน และเอ็มเบรน D-branes and M-branes	3(3-0-6)		เปิดรายวิชาใหม่
			897669 หัวข้อพิเศษทางทฤษฎี Special Topics in Field Theories	3(3-0-6)		เปิดรายวิชาใหม่
			897671 จักรวาลวิทยา Cosmology	3(3-0-6)		เปิดรายวิชาใหม่
897673	รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้น Cosmic Microwave Background Radiation	3(3-0-6)	897673 รังสีคอสมิกไมโครเวฟ Cosmic Microwave Background Radiation	3(3-0-6)		ปรับคำอธิบาย รายวิชา
897674	จักรวาลวิทยาควอนตัม Quantum Cosmology	3(3-0-6)	897674 จักรวาลวิทยาควอนตัม Quantum Cosmology	3(3-0-6)		คงเดิม
897676	กระบวนการทางฟิสิกส์ Astrophysical Processes	3(3-0-6)	897676 กระบวนการทางฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ Astrophysical Processes	3(3-0-6)		ปรับคำอธิบาย รายวิชา
			897679 หัวข้อพิเศษทางจักรวาล ขั้นสูง Special topics in Advanced Cosmology	3(3-0-6)		เปิดรายวิชาใหม่
3. วิทยานิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต			3. วิทยานิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต			
897691	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation I, Type 2.1	6 หน่วยกิต	897691 วิทยานิพนธ์ 1 แผน 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วย		ปรับเลขโรมันเป็น อาราบิก ปรับ คำอธิบายรายวิชา และจำนวน หน่วยกิต
897692	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1	6 หน่วยกิต	897692 วิทยานิพนธ์ 2 แผน 2.1 Dissertation 2, Type	6 หน่วย		ปรับเลขโรมันเป็น อาราบิก
897693	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation III, Type	6 หน่วยกิต	897693 วิทยานิพนธ์ 3 แผน 2.1 Dissertation 3, Type	9 หน่วย		ปรับเลขโรมันเป็น อาราบิก

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567			สาระการปรับปรุง
897694	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1	6 หน่วยกิต	897694	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9 หน่วย	ปรับเลขโรมันเป็นอาราบิก
897695	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation V, Type 2.1	6 หน่วยกิต	897695	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type	9 หน่วย	ปรับเลขโรมันเป็นอาราบิก
897696	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1 Dissertation VI, Type	6 หน่วยกิต				ปิดรายวิชา
4. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 3 หน่วยกิต			4. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 6 หน่วยกิต			
			897600	ระเบียบวิธีวิจัย Research	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
897697	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-3-1)	897697	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-3-1)	คงเดิม
897698	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-3-1)	897698	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-3-1)	คงเดิม
897699	สัมมนา 3 Seminar 3	1(0-3-1)	897699	สัมมนา 3 Seminar 3	1(0-3-1)	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
	1. วิชาบังคับ จำนวน 3 หน่วยกิต	
897697 สัมนา 1 1(0-3-1) Seminar I ทบทวน และอภิปรายถึงปัญหา และ ความก้าวหน้าทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี การนำเสนอหน้า ชั้นเรียนในหัวข้อวิจัยที่กำลังเป็นที่สนใจตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา Review and discussion of problems and progress in theoretical physics; presentation on contemporary active research topics under supervision	897697 สัมนา 1 1(0-3-1) Seminar 1 ทบทวน และอภิปรายถึงปัญหา และ ความก้าวหน้าทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี การนำเสนอ หน้าชั้นเรียนในหัวข้อวิจัยที่กำลังเป็นที่สนใจตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา Review and discussion of problems and progress in theoretical physics; presentation on contemporary active research topics under supervision	ปรับจากเป็น วิชาบังคับไม่ นับหน่วยกิต เป็นวิชาบังคับ และปรับเลข โรมันเป็น อาราบิก
897698 สัมนา 2 1(0-3-1) Seminar II การศึกษา และอภิปรายหัวข้อวิจัยเชิงลึก การนำเสนอหน้าชั้นเรียนในเรื่องที่ นิสิตกำลัง ทำการค้นคว้าวิจัย หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา Study and discussion on a profound research topic; presentation on the research topic that the student is conducting or interesting research journals under supervision	897698 สัมนา 2 1(0-3-1) Seminar 2 การศึกษา และอภิปรายหัวข้อวิจัย เชิง ลึกการนำเสนอหน้าชั้นเรียนในเรื่องที่ นิสิตกำลัง ทำการค้นคว้าวิจัย หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา Study and discussion on a profound research topic; presentation on the research topic that the student is conducting or interesting research journals under supervision	ปรับจากเป็น วิชาบังคับไม่ นับหน่วยกิต เป็นวิชาบังคับ และปรับเลข โรมันเป็น อาราบิก
897699 สัมนา 3 1(0-3-1) Seminar III รายงาน และนำเสนอความคืบหน้าของ หัวข้องานวิจัยที่นักศึกษา กำลังดำเนินการค้นคว้า ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา Progress report and presentation on the research project under supervision.	897699 สัมนา 3 1(0-3-1) Seminar 3 รายงาน และนำเสนอความคืบหน้าของ หัวข้องานวิจัยที่นักศึกษา กำลังดำเนินการค้นคว้า ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา Progress report and presentation on the research project under supervision.	ปรับจากเป็น วิชาบังคับไม่ นับหน่วยกิต เป็นวิชาบังคับ และปรับเลข โรมันเป็น อาราบิก

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
	2. วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	
897603 ระบบที่ปริพันธ์ได้ 3(3-0-6) Integrable System ระบบแฮมิลโทเนียนมิติจำกัดบนอาร์-เอ็น วงเล็บปัวซอง มานิโฟลด์ปัวซอง ทฤษฎีบทคาร์บูซ์ สภาพปริพันธ์ได้ลีสวีลส์ สมมาตรในสภาพปริพันธ์ได้ การส่งโมเมนต์ หลักการของนีเธอร์ ระบบแฮมิลโท เนียน พิกัดของลูป ระบบที่ปริพันธ์ได้ที่มีมิติอนันต์ สมการเคตีวี ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์เทียม โครงสร้างปัวซองที่มีมิติเป็นอนันต์ Finite dimensional Hamiltonian systems on RN, Poisson brackets, Poisson manifolds, generalised Darboux theorem, Liouville integrability, symmetries in integrability, moment map, Noether's principle, Hamiltonian systems, loop algebras, infinite dimensional integrable systems, KdV equation, pseudo-differential operators, infinite dimensional Poisson structure	897603 ระบบอินทิเกรเบิล 3(3-0-6) Integrable System รียูว-อาร์โน อินทิเกรบิลิตีสำหรับฮามิล โตเนียนที่มีมิติจำกัด ฮามิลโตเนียนคอมมิวติงโฟลด์ ลักซ์แพร์ อาร์-เมทริก ลากรางเจียนมัลติฟอร์ม สำหรับระบบลากรางเจียนที่มีมิติจำกัด หลักการ แปรผัน คลอเซอร์รีเรชัน ความสอดคล้องในหลาย มิติคืออินทิเกรบิลิตี โนชันอินทิเกรบิลิตีสำหรับ ระบบฮามิลโตเนียนที่มีมิติอนันต์ เช่น สมการ KdV และ สมการ KP ลากรางเจียนมัลติฟอร์มสำหรับ ระบบลากรางเจียนที่มีมิติไม่จำกัด หลักการแปรผัน คลอเซอร์รีเรชัน ควอนตัมอินทิเกรบิลิตี Liouville-Arnold integrability for finite dimensional Hamiltonian systems; Hamiltonian commuting flows; Lax pairs; classical r-matrix; Lagrangian multi-forms for finite dimensional Lagrangian systems; variational principle; closure relation; Multi-dimensional consistency condition as an integrability condition; Integrability notion for infinite Hamiltonian systems; e.g. KdV and KP equations; Lagrangian multi-forms for infinite dimensional Lagrangian systems; variational principle; closure relation; Quantum integrability	ปรับชื่อวิชา และคำอธิบาย รายวิชา
897654 ฟิสิกส์ของหลุมดำ 3(3-0-6) Physics of Black Holes การยุบตัวของวัตถุโน้มถ่วง หลุมดำ สวาชิลด์ คิลลิงเวกเตอร์ การยุบตัวโดยปราศจาก ความดันแบบสมมาตรทรงกลม แผนภาพคาร์เตอร์- เพนโรส ออซิมโตเปียร์ ขอบฟ้าเหตุการณ์ หลุมดำที่มี ประจุขอบฟ้าโคซี หลุมดำหมุน ทฤษฎีบทยูนิกเนส ผลเฉลยของเคอร์ กระบวนการเพนโรส กระบวน ระบบโคแวลเรียนท์ของปริพันธ์ประจุ พลังงานเอตีเอ็ม	897654 ฟิสิกส์ของหลุมดำ 3(3-0-6) Physics of BlackHoles การยุบตัวของวัตถุโน้มถ่วง หลุมดำ สวาชิลด์ คิลลิงเวกเตอร์ การยุบตัวโดยปราศจาก ความดันแบบสมมาตรทรงกลม แผนภาพคาร์เตอร์- เพนโรส ออซิมโตเปียร์ ขอบฟ้าเหตุการณ์ หลุมดำที่มี ประจุ ขอบฟ้าโคซี หลุมดำหมุน ทฤษฎีบทยูนิกเนส ผลเฉลยของเคอร์ กระบวนการเพนโรส กระบวน ระบบ โคแวลเรียนท์ของปริพันธ์ประจุ พลังงานเอตีเอ็ม ปริพันธ์โคมาร์ กฎทางกลศาสตร์ของหลุมดำ	ปรับคำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
ปริพันธ์โคมาร์ กฎทางกลศาสตร์ของหลุมดำ การแผ่รังสีฮอว์คิง Gravitational collapse, Schwarzschild black holes, killing vectors, a free collapse of spherically-symmetric pressure, Carter-Penrose diagrams, asymptopia, event horizon, charged black holes, Cauchy horizons, rotating black holes, uniqueness theorem, the Kerr solution, the Penrose process, covariant formulation of charged integral, ADM energy, Komar integrals, the laws of black hole mechanics, Hawking radiation	การรบกวนเชิงหลุมดำ หลุมดำในทฤษฎีความโน้มถ่วงแบบขยายความ Gravitational collapse; Schwarzschild black holes; Killing vectors; a free collapse of spherically symmetric pressure; Carter-Penrose diagrams; asymptopia; event horizon; charged black holes; Cauchy horizons; rotating black holes; uniqueness theorem; the Kerr solution; the Penrose process; covariant formulation of charged integral; ADM energy; Komar integrals; the laws of black hole mechanics; black hole perturbations; black holes in modified gravity theories	
897655 ทฤษฎีความโน้มถ่วง 3(3-0-6) แบบสเกลาร์ - เทนเซอร์ Scalar-Tensor Theories of Gravitation จุดกำเนิดของสนามสเกลาร์ หลักการสมมูลแบบอ่อน แบบจำลองแบรนส์-ดิกกีต้นแบบ การแปลงคงแบบ แบบจำลองแบรนส์-ดิกกีกับค่าคงที่จักรวาลวิทยา แบบจำลองสองสเกลาร์ การไม่แปรผันของสเกลดิแลตตอนที่เป็นโบซอนนามบู-โกลด์สโตน การคู่ควบกับสสาร การแปรตามเวลาของค่าคงตัวโครงสร้างละเอียดทฤษฎีสเกลาร์เทนเซอร์ทั่วไป Origin of scalar field, weak equivalence principle, prototype Brans-Dicke model, conformal transformation, Brans-Dicke model with cosmological constant, two-scalar model, scale invariance, dilation as Nambu-Goldstone boson, coupling to matter, temporal variation of fine structure constant, generalised scalar theories	897655 ทฤษฎีความโน้มถ่วง 3(3-0-6) แบบสเกลาร์ - เทนเซอร์ Scalar-Tensor Theories of gravitation จุดกำเนิดของสนามสเกลาร์ หลักการสมมูล แบบจำลองแบรนส์-ดิกกีต้นแบบ การแปลงคงแบบ ทฤษฎีสเกลาร์เทนเซอร์ของความโน้มถ่วงในรูปพื้นฐาน แบบจำลองควินเทสเซนซ์ แบบจำลองเค-เอสเซนซ ทฤษฎีกาลิเลียนของสนามสเกลาร์ รูปโควาเรียนของทฤษฎีกาลิเลียน ทฤษฎีสเกลาร์เทนเซอร์ทั่วไป กลไกการสกรีน Origin of scalar field; equivalence principle; prototype Brans-Dicke model; conformal transformation; basic form of scalar-tensor theories of gravity; quintessence; k-essence; Galilean Field theories of scalar field; covariant Galilean theories; general scalar-tensor theories; screening mechanism	ปรับคำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
897656 พลังงานมืดและความโน้มถ่วงแบบขยายความ Dark Energy and Modifications of Gravity 3(3-0-6) หลักฐานทางการสังเกตการณ์ของ พลังงานมืดค่าคงที่จักรวาลวิทยา การปรับค่าความละเอียดโคอินซิเดนซ์ หลักการเชิงมานุษยวิทยา แบบจำลองควินเทสเซนซ์ แบบจำลองเค-เอสเซนซ์ แบบจำลองแฟน ธอม แบบจำลองพลังงานมืดคู่ควบ แบบจำลองคามิเลียน ผลเฉลยปรับมาตร ภาวะเอกฐานในอนาคตความโน้มถ่วงแบบ เอฟอาร์ ทฤษฎีสเกลาร์-เทนเซอร์ แบบจำลองพลังงานมืดแบบเกาส์-บอนเนต ภาวะแบนแบบจำลองวอยด์ การเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ การรบกวนเชิงจักรวาลวิทยา จากพลังงานมืด Observational evidence of dark energy, cosmological constant, fine-tuning and coincident problem, anthropic principle, quintessence, k-essence, phantoms, coupled dark energy, chameleons, scaling solution, future singularities, f (R) gravity, scalar-tensor theories, Gauss-Bonnet dark energy models, braneworlds, void models, backreactions, dark energy cosmological perturbations. variation of fine structure constant, generalised scalar theories	897656 สัมพัทธภาพทั่วไป และความโน้มถ่วงแบบขยายความ General Relativity and Modifications of Gravity 3(3-0-6) หลักการความสมมูล แคลคูลัสเชิงเทนเซอร์ สมการจีโอเดสิก เทนเซอร์ความโค้ง สมการสนามไอน์สไตน์ ไอน์สไตน์ฮิลเบิร์ตแอคชัน ความโน้มถ่วงแบบ เอฟอาร์ ความโน้มถ่วงแบบเกาส์-บอนเนต ความโน้มถ่วงแบบมีมวล ทฤษฎีความโน้มถ่วงในมิติที่สูงขึ้น Equivalence principle; tensor calculus; geodesic equation; curvature tensors; Einstein field equation; Einstein-Hilbert action; f (R) gravity; Gauss-Bonnet gravity; massive gravity; higher-dimensional gravity theories	ปรับชื่อวิชาใหม่ และคำอธิบายรายวิชา
897663 ความสมมาตรยวดยิ่งและความโน้มถ่วงยวดยิ่ง Supersymmetry and Supergravity 3(3-0-6) พีชคณิตสมมาตรยวดยิ่งและมัลติเพลต ลากรางเจียนสนามยวดยิ่งไครล์ ลากรางเจียนสนามสมมาตรยวดยิ่งไครล์ที่รีนอมัลไลซ์ได้ กฏไพนแมน สำหรับไครล์มัลติเพลตยวดยิ่ง การเสียสมมาตรยวดยิ่ง	897664 ทฤษฎีสนามสมมาตรยวดยิ่ง Supersymmetric Field Theory 3(3-0-6) พีชคณิตสมมาตรยวดยิ่ง และมัลติเพลต ลากรางเจียนสนามยวดยิ่งไครล์ ลากรางเจียนสนามสมมาตรยวดยิ่งไครล์ที่รีนอมัลไลซ์ได้ กฏไพนแมน สำหรับไครล์มัลติเพลตยวดยิ่ง ลากรางเจียนสนาม	ปรับชื่อวิชาและปรับรหัสวิชา และ คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
พจน์เอฟ การเสียสมมาตรยวดยิ่งพจน์ดี ทฤษฎีเก จแบบไม่เป็นอาบีเลียนที่เป็นสมมาตรยวดยิ่ง ทฤษฎีอิ เล็กโทรวีคสมมาตรยวดยิ่ง ความโน้มถ่วงยวดยิ่งที่คู่ ควกับสสาร แบบจำลองเวส-ซูมิโน กลไกฮิกส์ยวดยิ่ง และมวลของกราวิตีโน การควบแน่นของเกจจิโน ทฤษฎีแกรนด์ยูนิไฟต์ที่เป็นความโน้มถ่วงยวดยิ่ง Supersymmetric algebra and multiplets, chiral superfield Lagrangian, renormalisable supersymmetric chiral field Lagrangians, Feynman rules for chiral supermultiplets, F-term supersymmetry breaking, D-term supersymmetry breaking, supersymmetric non-abelian gauge theories, supersymmetric electroweak theory, supergravity coupling to matter, Wess- Zumino model, super-Higgs mechanism and gravitino mass, gaugino condensate, supergravity grand unified theory	ยวดยิ่งเวกเตอร์ การเสียสมมาตรยวดยิ่ง ทฤษฎีเก จแบบไม่เป็นอาบีเลียนที่เป็นสมมาตรยวดยิ่ง ทฤษฎีอิเล็กโทรวีคสมมาตรยวดยิ่ง แรงโน้มถ่วง สมมาตรยวดยิ่ง Supersymmetry algebra and multiplets; chiral superfield Lagrangian; renormalisable supersymmetric chiral field Lagrangians; Feynman rules for chiral supermultiplets; vector superfield Lagrangian; supersymmetry breaking; supersymmetric non-abelian gauge theories; supersymmetric electroweak theory; pure supergravity	
897665 โซลิตอนและอินสแตนต์ตอน 3(3-0-6) Solitons and Instantons โซลิตอนแบบไม่ทอพอโลยี สมการ เคตีวี กรณีทั่วไปของสมการเคตีวี โซลิตอนแบบทอพอโลยี สมการกอร์ดอนรูปร่าง โซลิตอนแบบคงรูป สมการ ประเททโรดิงเจอร์แบบไม่เชิงเส้น กระบวนการเชิง เส้นรอบผลเฉลยโซลิตอน พิกัดร่วม การแปลงการ กระเจิงผกผัน โซลิตอน ในทฤษฎีสนามควอนตัม ชั้น ส่วนตกค้างมอดูลอสองแบบคิงค์ แม่เหล็กขั้วเดียว การเจาะผ่าน และอินสแตนต์ตอน ทอพอโลยีของการ แปลงเกจอินสแตนต์ตอนแยงมิลล์ และกรุป ยูวัน Non-topological soliton, KdV equation, generality of KdV equation, topological soliton, sine-Gordon equation, envelope soliton: non-linear Schrodinger-type linearisation around soliton solution, collective coordinates, inverse-scattering transform, solitons in quantum field theory,	897663 โซลิตอนและอินสแตนต์ตอน 3(3-0-6) Solitons and Instantons สมการกอร์ดอนรูปร่าง กระบวนการเชิง เส้นรอบผลเฉลยโซลิตอน พิกัดร่วม โซลิตอนใน ทฤษฎีสนามควอนตัม คิงค์ แม่เหล็กขั้วเดียว การ เจาะผ่าน และอินสแตนต์ตอน ทอพอโลยีของการ แปลงเกจ อินสแตนต์ตอนแยงมิลล์ และกรุป ยูวัน sine-Gordon equation; linearisation around soliton solution; collective coordinates; solitons in quantum field theory, kink, monopoles, tunneling and instantons, topology of gauge transformation, Yang-Mills instantons and U(1)	ปรับรหัสวิชา และ คำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
Z2, kink, monopoles, tunneling and instantons, topology of gauge transformation, Yang-Mills instantons and U(1)		
897666 ทฤษฎีสถานะเชิงสถิติ 3(3-0-6) Statistical Field Theory บททบทวนนิยามเครื่องหมายในทางกลศาสตร์เชิงสถิติ กระบวนการเปลี่ยนเฟส ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ แบบจำลองไอซิง ระบบหนึ่งมิติ เมทริกซ์ส่งถ่าย แบบจำลองพอดท์ ปรากฏการณ์วิทยาของการเปลี่ยนเฟส โครงสร้างทั่วไปของแผนภูมิเฟส กุญแจเฟส กิบส์ ทฤษฎีแลนเดา-กินเบิร์ก ทฤษฎีสถานะมัชฌิม สมมติฐานการปรับมาตรา คุณสมบัติวิกฤติของไอซิง โมเดลในหนึ่งมิติ กระบวนการแปลงบล็อก กรุปรีนอร์มัลไลเซชัน ฟังก์ชันแบ่งกันและทฤษฎีสถานะแบบจำลองเกาส์เซียน การกระจายการรบกวน Review of definitions, notations and statistical mechanics, phase transitions, correlation function, Ising model, one-dimensional system, transfer matrix, Potts model, phenomenology of phase transitions, general structure of phase diagrams, Gibb Ginsburg theory, mean field theory, scaling hypothesis, critical proper one-dimensional Ising model, blocking transformation, renormalisation group, partition function and field theory, the Gaussian model, the perturbation expansion	897661 ทฤษฎีสถานะเชิงสถิติ 3(3-0-6) Statistical Field Theory บททบทวนนิยาม เครื่องหมายในทางกลศาสตร์เชิงสถิติ กระบวนการเปลี่ยนเฟส ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ แบบจำลองไอซิง ระบบหนึ่งมิติ เมทริกซ์ส่งถ่าย แบบจำลองพอดท์ ปรากฏการณ์วิทยาของการเปลี่ยนเฟส โครงสร้างทั่วไปของแผนภูมิเฟส กุญแจเฟส กิบส์ ทฤษฎีแลนเดา-กินเบิร์ก ทฤษฎีสถานะมัชฌิม สมมติฐานการปรับมาตรา คุณสมบัติวิกฤติของไอซิงโมเดลในหนึ่งมิติ กระบวนการแปลงบล็อก กรุปรีนอร์มัลไลเซชัน ฟังก์ชันแบ่งกัน และทฤษฎีสถานะแบบจำลองเกาส์เซียน การกระจายการรบกวน Review of definitions, notations in statistical mechanics; phase transitions; correlation function; Ising model; one-dimensional system; transfer matrix; Potts model; phenomenology of phase transitions; general structure of phase diagrams; Gibb phase rule; Landau-Ginsburg theory; mean field theory; scaling hypothesis; critical properties of the one-dimensional Ising model; blocking transformation; renormalisation group; partition function and field theory; the Gaussian model; the perturbation expansion	ปรับรหัส รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
897673 รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง 3(3-0-6) Cosmic Microwave Background Radiation คุณสมบัติเชิงสถิติของสนามแบบสุ่ม ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ สเปกตรัมกำลัง ทฤษฎีบทแอร์โกติก ความแปรปรวนของจักรวาล การรบกวนแบบนิวโทเนียน สมการของโบลซ์มานน์ มวลจัน การแปลงเกจ การไม่แปรผันเกจ สมการการรบกวน สมการบาร์ติน ฟังก์ชันถ่ายโอน การสั่นเชิงสวณศาสตร์ สมการลูวีลล์ การหน่วงซิลค์ มัลติโพลของรังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง การกระจายทรงกลม ปรากฏการณ์แซค-วูล์ฟ รีโออร์ในเซชัน พารามิเตอร์ของสโตคส์ สเปกตรัมกำลังของโพลาริเซชันในรังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง Statistical properties of random field, correlation functions, power spectra, ergodic theorem, cosmic variance, Newtonian perturbation, Boltzmann's equations, gauge transformation, gauge invariance, perturbation equations, the Bardeen equation, transfer function, acoustic oscillation, Liouville equation, Silk damping, CMB multipoles, spherical expansion, Sachs-Wolfe effect, reionisation, Stokes' parameters, power of CMB polarization	897673 รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง 3(3-0-6) Cosmic Microwave Background Radiation คุณสมบัติเชิงสถิติของสนามแบบสุ่ม ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ สเปกตรัมกำลัง ทฤษฎีบทแอร์โกติก ความผันผวนเชิงจักรวาลวิทยา ทฤษฎีการรบกวนเชิงจักรวาลวิทยา สมการของโบลซ์มานน์ สมการการรบกวน การสั่นเชิงสวณศาสตร์ การหน่วงซิลค์ ปรากฏการณ์แซค-วูล์ฟ ฟังก์ชันถ่ายโอน มัลติโพลของรังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง การกระจายทรงกลม สเปกตรัมกำลังของรังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง พารามิเตอร์ของสโตคส์ สเปกตรัมกำลังของโพลาริเซชันในรังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง Statistical properties of random field; correlation functions; power spectra; ergodic theorem; cosmic variance; cosmological perturbation theory; Boltzmann's equations; perturbation equations; acoustic oscillation; Silk damping; Sachs-Wolfe effect; transfer function; CMB multipoles; spherical expansion; power spectra of CMB temperature; Stokes' parameters; power spectra of CMB polarization	ปรับคำอธิบายรายวิชา
897676 กระบวนการทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 3(3-0-6) Astrophysical Processes กระบวนการกระเจิงแบบคอมพัตตัน การแผ่รังสีของวัตถุดำ การแผ่รังสีเบมสตาร์ลูงเชิงความร้อนการแผ่รังสีแบบซินโครตรอนการแผ่รังสีกรกลับสปินของไฮโดรเจนอะตอม ความสัมพันธ์การกระจายการหมุนแบบฟาราเดย์ การแตกตัว ของคลื่นเลย์มาน-อัลฟา เลนส์ความโน้มถ่วง	897676 กระบวนการทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 3(3-0-6) Astrophysical Processes ดาราศาสตร์แบบหลายช่วงคลื่น กระบวนการดูดกลืน และการกระเจิงของแสง การแผ่รังสีของวัตถุดำ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ นิวเคลียสดาราจักรกัมมันต์ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระจุกกาแล็กซี กระบวนการทาง	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
Compton scattering process, black body radiation, thermal bremsstrahlung radiation, synchrotron radiation, hydrogen spin-flip radiation, dispersion relation, Faraday's rotation, Lyman-alpha breaking, gravitational lensing	ฟิสิกส์ในยุครีโอไอโนเซชั่น ทฤษฎีโครงสร้างเอกภพ ขนาดใหญ่ รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง Multi-wavelength astronomy; Absorption and scattering of photons; blackbody radiation; stellar astrophysics; Active galactic nuclei; phenomena with cluster of galaxies; physical processes at reionization epoch; theory of large-scale structure; Cosmic Microwave Background Radiation	
3. วิทยานิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต	3. วิทยานิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต	
897691 วิทยานิพนธ์ 1 6 หน่วยกิต แบบ 2.1 Dissertation I, Type 2.1 พัฒนาเอกสารความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ วิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการ สังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Develop concept paper and prepare the summary of literature and related research dissertation	897691 วิทยานิพนธ์ 1 3 หน่วยกิต แผน 2.1 Dissertation 1, Type 2.1 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Studying the components of a dissertation; reviewing related literature and research studies; and determining the dissertation topic/title	ปรับเลขโรมัน เป็นอาราบิก ปรับคำอธิบาย รายวิชาและ จำนวน หน่วยกิต
897692 วิทยานิพนธ์ 2 6 หน่วยกิต แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1 กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ เตรียมโครงร่างวิจัยฉบับร่าง โดยระบุหัวข้อ วิทยานิพนธ์ ความสำคัญ ปัญหา และที่มาของการ วิจัย วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัย Preparation of a research proposal draft including a research topic, significance of the problem, research objectives, and research procedures	897692 วิทยานิพนธ์ 2 6 หน่วยกิต แผน 2.1 Dissertation 2, Type 2.1 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง Developing a concept paper and preparing a review of related literature and research studies	ปรับเลขโรมัน เป็นอาราบิก ปรับคำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
897693 วิทยานิพนธ์ 3 6 หน่วยกิต แบบ 2.1 Dissertation III, Type 2.1 โครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด A complete research proposal comprising details of research components	897693 วิทยานิพนธ์ 3 9 หน่วยกิต แผน 2.1 Dissertation 3, Type 2.1 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัยจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Developing research instruments and research methodology and preparing a dissertation proposal to be presented to the dissertation committee	ปรับเลขโรมันเป็นอาราบิก ปรับคำอธิบายรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต
897694 วิทยานิพนธ์ 4 6 หน่วยกิต แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1 ทำการวิจัยเบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้า Conducting preliminary research study and preparing a progress report	897694 วิทยานิพนธ์ 4 9 หน่วยกิต แผน 2.1 Dissertation 4, Type 2.1 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Collecting data; analyzing data; and preparing a draft of the dissertation	ปรับเลขโรมันเป็นอาราบิก ปรับคำอธิบายรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต
897695 วิทยานิพนธ์ 5 6 หน่วยกิต แบบ 2.1 Dissertation V, Type 2.1 ออกแบบและดำเนินการทดลองเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้า รวบรวมผลการวิจัย และจัดเตรียมวิทยานิพนธ์ Designing and conducting experiments, collecting and analyzing data preparing a progress report and summarizing research data and preparing a dissertation	897695 วิทยานิพนธ์ 5 9 หน่วยกิต แผน 2.1 Dissertation 5, Type 2.1 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Preparing a complete dissertation and research articles for publication according to the graduation criteria	ปรับเลขโรมันเป็นอาราบิก ปรับคำอธิบายรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567	สาระการ ปรับปรุง
4. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 3 หน่วยกิต	4. รายวิชาไม่นับหน่วยกิต 3 หน่วยกิต	
	897600 ระเบียบวิธีวิจัย 3(3-0-6) Research Methodology ความหมาย และปรัชญาการวิจัยขั้นสูง การกำหนดปัญหาการวิจัยขั้นสูง เป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัยขั้นสูง การเขียนโครง ร่างการวิจัย และรายงานการวิจัย การประเมินผล งานวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านฟิสิกส์ ทฤษฎี และคณิตศาสตร์ประยุกต์ การนำเสนอ ผลวิจัย จรรยาบรรณนักวิจัย Research definition and philosophy of advanced research; advanced research problem determination; goal of research; types and advanced research process; research proposal and research report writing, research evaluation; research techniques in theoretical physics and applied mathematics; research presentation; ethics of researchers	เปิดรายวิชาใหม่

ภาคผนวก 3

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร

ที่ ๐๐21๖ / 2566

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
หลักสูตร ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชา ฟิลิปปินส์ศึกษา
หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2567
วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน

ด้วยวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน จะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชา ฟิลิปปินส์ศึกษา ที่จะครบวงรอบการปรับปรุงหลักสูตร ตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 กฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อใช้ในการศึกษา 2567

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตร ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชา ฟิลิปปินส์ศึกษา หลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ. 2567 ของวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น อาศัยอำนาจความตามมาตรา 17 มาตรา 20 และมาตรา 37 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2533 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 กฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 ดังนี้

ที่ปรึกษา

1. อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
3. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน
4. รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน

หน้าที่ ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อให้การพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตร ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

- 2 -

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิลิกส์ศึกษา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

คณะกรรมการร่างหลักสูตร

1. ดร. นินนาท แดงเนียม	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	ประธาน
2. ผศ. ดร. มนต์สิทธิ์ อินสิทธิ์โกศล	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. ดร. จิรวัดน์ ตั้งปณิธานนท์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
4. ผศ. ดร. พิทยุทธ วงศ์จันทร์	อาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
5. ดร. พงศ์วิศว์ ศรีแสงยิ่งเจริญ	อาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
6. รศ. ดร. พิเชฐ วนิชชาพงศ์เจริญ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

1. ดร. ธิปรังค์ โชติบุตร	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธาน
2. ผศ. ดร. ธนา สุทธิบัณฑิตพงศ์	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. ผศ. ดร. ลิขรินทร์ อยู่คง	อาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
4. รศ. ดร. คัมภีร์ คำแหวน	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่ พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตามกฎกระทรวงมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565
กฎกระทรวงมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐาน
การอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2566



(รองศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา พัดเกตุ)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก 4
สรุปประเด็นการวิพากษ์หลักสูตร

แบบฟอร์มการวิพากษ์หลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มหาวิทยาลัยนเรศวร

1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ชื่อ.....ดร. ลิปรัตน์.....นามสกุล.....โชติบุตร.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์.....

สังกัด.....ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

(ฉบับร่าง) ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

.....เห็นด้วย ไม่มีข้อเสนอนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

.....วัตถุประสงค์ 1.2.4. ถ้าพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ให้มากกว่าใช้เฉพาะในงานวิจัย แต่สามารถแก้โจทย์คณิตศาสตร์ทางภาคอุตสาหกรรมได้ด้วย ก็อาจช่วยเปิดโอกาสให้นักศึกษาที่จบหลักสูตรมีอาชีพทางเลือกได้มากขึ้น.....

.....

.....

.....

.....

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และ โครงสร้างของหลักสูตร

.....ในวิชา research methodology ถ้าสามารถเสริมเรื่องทักษะการเขียนด้วยภาษาอังกฤษ
ไปด้วยจะดีมาก เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถสื่อสารงานวิทยาศาสตร์ด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างคล่องแคล่ว.....

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

.....คุณลักษณะพิเศษที่จะมีประโยชน์ต่อนักศึกษาในยุคสมัย AI นี้คือความสามารถในการเขียน
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ถ้าสามารถเขียนคุณลักษณะพิเศษนี้เข้าไปได้ ผ่านกิจกรรมการเรียนของวิทยาลัย
ก็จะทำให้นักศึกษามีตัวเลือกในสายอาชีพเพิ่มขึ้น.....

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

ดีแล้วและเห็นด้วย.....

2.6 หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร

ดีแล้วและเห็นด้วย.....

2.7 หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

ดีแล้วและเห็นด้วย.....

.....

.....

.....

.....

3. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวม หรือ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)

โดยรวมแล้วเห็นหลักสูตรที่ดีในการพัฒนากำลังคนด้านอิเล็กทรอนิกส์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ใน
ไทย.....รวมถึงช่วยพัฒนานักวิจัยที่เข้าใจกระบวนการและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์..หากสามารถเน้น
เพิ่มเติมเรื่องทักษะโปรแกรมมิ่งและประกันคุณภาพให้นักศึกษาที่จบได้..ก็จะทำให้นักศึกษาที่เรียนจนมี
ทักษะที่ถ่วงเป็นที่ต้องการในตลาดเพิ่มขึ้น.....

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....



(ดร.จิรัชต์ โชติบุตร.)

วันที่.....

20 มีนาคม 2566

แบบฟอร์มการวิพากษ์หลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

1. รายละเอียดเกี่ยวกับการกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ชื่อ..... นามสกุล..... สหพันธ์.....
ตำแหน่งทางวิชาการ..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....
สังกัด..... ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

โอกาสทางด้านอาชีพของผู้เรียนนอกเหนือไปจากงานทางด้านวิชาการซึ่งมีการ
แข่งขันที่สูงมากในปัจจุบัน ซึ่งอาจสามารถเสริมได้โดยการพัฒนาทักษะด้านอื่นที่
.....เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานแต่ยังคงใช้จุดเด่นทางด้านความสามารถทางการ
คำนวณขั้นสูงของผู้เรียน เช่น ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ปัญหาประดิษฐ์
.....
ผู้เรียนในอีกกลุ่มเป้าหมายที่เป็นไปได้ของหลักสูตรนี้ได้แก่กลุ่มของครูฟิสิกส์ใน
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ต้องการพัฒนาตนเอง ซึ่งถ้าผู้เรียนที่เข้ามายังไม่มี
.....ความรู้พื้นฐานที่มากเพียงพอ หลักสูตรอาจพิจารณาถ่วงน้ำหนักกับหลักสูตรป.โท.....
ในการพัฒนาผู้เรียนในกลุ่มดังกล่าว

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

.....อาจเพิ่มการเสริมทักษะเกี่ยวกับการ coding และการสร้างแบบจำลอง.....
ลงไปในกิจกรรมเสริมหลักสูตร

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และ โครงสร้างของหลักสูตร

ขอให้หลักสูตรชี้แจงเหตุผลของการดำเนินงานตามแผน 2.1 เพียงตัวเดียว

หลักสูตรอาจกำหนดนิยามของหมวดหมู่รายวิชาเลือกก่อนที่จะนำเสนอรายชื่อของวิชาเลือก หรือ ใช้วิธีการแบ่ง section เพื่อความเข้าใจง่าย

หลักสูตรอาจระบุความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชา เช่น การมี pre-requisite ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับหลักสูตร ป.โท ได้

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

อาจเพิ่มการเสริมทักษะเกี่ยวกับการ coding และการสร้างแบบจำลอง
ลงไปในกิจกรรมเสริมหลักสูตร

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

ไม่มีประเด็น

2.6 หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร

ไม่มีประเด็น

2.7 หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

ไม่มีประเด็น

3. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวม หรือ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ(เพิ่มเติม)

เป็นหลักสูตรที่มีความเป็นอัตลักษณ์ที่โดดเด่น และมีรายวิชาที่สอดคล้องกับแนวทางของงานวิจัยสมัยใหม่ทางฟิสิกส์ทฤษฎี ทั้งทางด้านฟิสิกส์อนุภาค จักรวาลวิทยา ทฤษฎีสตริง คณิตศาสตร์ สหสัมพันธ์และการคำนวณเชิงควอนตัม รวมทั้งมีกระบวนการดำเนินงานที่เอื้อประโยชน์ต่อการทำวิจัยและการพัฒนานิสิตให้มีความรู้ที่ลึกซึ้งและสามารถสร้างสรรค์งานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่หลักสูตรอาจต้องคำนึงถึงเพิ่มเติมคือ โอกาสทางด้านอาชีพของผู้เรียน นอกเหนือไปจากงานทางด้านวิชาการซึ่งมีการแข่งขันที่สูงมากในปัจจุบัน ซึ่งอาจสามารถเสริมได้ โดยการพัฒนาทักษะด้านอื่นที่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานแต่ยังคงใช้จุดเด่นทางด้านความสามารถทางภาควิชาคำนวณขั้นสูงของผู้เรียน

(ลงชื่อ) 

(ผศ.ดร.นนา สุทธิธรรมพงศ์)

วันที่ 3 มีนาคม 2566

แบบฟอร์มการวิพากษ์หลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มหาวิทยาลัยนเรศวร

1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ชื่อ.....สิทธิรินทร์.....นามสกุล.....อยู่.....

ตำแหน่งทางวิชาการ.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....

สังกัด.....วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

(ฉบับร่าง) ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

.....โดยรวมแล้วหลักสูตรมีความน่าสนใจเป็นอย่างมากสำหรับผู้สนใจเรียนต่อทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี.....

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

.....ฉบับปรับปรุงใหม่นี้ดีมากตรงที่มีวิชาเลือกที่หลากหลายมากขึ้น พร้อมทั้งมีวิชาเลือกปลายเปิด
 จำพวก special topics ในสาขาวิจัยต่างๆ เพื่อตอบสนองกับองค์ความรู้ทางด้านงานวิจัย ที่มีการพัฒนา
 ต่อยอดอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน.....

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และ โครงสร้างของหลักสูตร

.....เหมาะสม.....

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

.....เหมาะสม.....

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

.....เหมาะสม.....
.....

2.6 หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร

.....เหมาะสม.....
.....

2.7 หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

.....เหมาะสม.....
.....

3. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวม หรือ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)

.....ภาพอาจยังไม่ชัดเจนสำหรับนักศึกษาที่เรียนจบจากหลักสูตรแล้วไม่ได้มีความต้องการทำงาน.....
.....ในมหาวิทยาลัย หรือที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา แต่หากต้องการทำงานกันภาคเอกชน.....
.....
.....

(ลงชื่อ)..... *Schain Yarkay*

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิชรินทร์ อยู่คง)

วันที่.....1 มีนาคม 2566.....

แบบฟอร์มการวิพากษ์หลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567
วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

1. รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมการวิพากษ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ชื่อ..... คัมภีร์..... นามสกุล..... ตำแหน่ง.....

ตำแหน่งทางวิชาการ..... รองศาสตราจารย์.....

สังกัด..... วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน.....

2. ความเห็นต่อหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567 (ฉบับร่าง) ซึ่งแบ่งหมวดดังต่อไปนี้

2.1 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

..... เห็นชอบ.....

2.2 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

..... เห็นชอบ.....

2.3 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และ โครงสร้างของหลักสูตร

..... เห็นชอบ.....

2.4 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

..... เห็นชอบ.....

2.5 หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

.....เห็นชอบ.....

2.6 หมวดที่ 6 การประกันคุณภาพหลักสูตร

.....เห็นชอบ.....

2.7 หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

.....เห็นชอบ.....

3. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในภาพรวม หรือ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)

.....ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

(ลงชื่อ).....*ดวิกร์ ดวิพงษ์*.....

(.....รศ. ดร. ศัมภ์ คำแหวน.....)

วันที่.....10 มีนาคม 2566.....

ภาคผนวก 5

ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) : ศาสตราจารย์ ดร. Salvatore De Vincenzo

(ภาษาอังกฤษ) : Professor Dr. Salvatore De Vincenzo

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) De Vincenzo, S. (2021). On the mean value of the force operator for 1D particles in the step potential. <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i>, 43, e20200422. (Scopus) De Vincenzo, S. (2021). Differential equations for the Majorana particle in and dimensions. <i>Theoretical and Mathematical Physics</i>, 209(3), 1726-1746. (Scopus) De Vincenzo, S. (2020). On 3D and 1D Weyl particles in a 1D box. <i>The European Physical Journal Plus</i>, 135(10), 1-18. (Scopus) De Vincenzo, S. (2020). On the Boundary Conditions for the 1D Weyl–Majorana Particle in a Box. <i>Acta Physica Polonica B</i>, 51(11), 2055-2064. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา -
3. หนังสือ -
4. บทความทางวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) -

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	
5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม	-
5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการเรียนรู้	-
5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ	-
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)	-
5.5 งานแปล	-
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม มานานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	-
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	-
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	-
5.9 สิทธิบัตร	-
5.10 ซอฟต์แวร์	-
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม	-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....

(ศาสตราจารย์ ดร. Salvatore De Vincenzo)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร. คัมภีร์ คำแหวน

(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Khamphree Karwan

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Thipaksorn, W., & Karwan, K. (2022). Cosmic evolution in DHOST theory with scaling solutions. <i>The European Physical Journal C</i>, 82(5), 1-14. (Scopus) Thipaksorn, W., Sapa, S., & Karwan, K. (2022). Coupled dark energy model inspired from general conformal transformation. <i>Physical Review D</i>, 105, 063527 (Scopus) Sangtawe, J. & Karwan, K. (2021). Inflationary model in minimally modified gravity theories. <i>Physical Review D</i>, 104(023511), 023511-1 -023511-12. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา -
3. หนังสือ -
4. บทความทางวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) -
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม - 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการเรียนรู้ - 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ -

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)	-
5.5 งานแปล	-
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม มานานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	-
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	-
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	-
5.9 สิทธิบัตร	-
5.10 ซอฟต์แวร์	-
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม	-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....*คัมภีร์ คำแหวน*.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. คัมภีร์ คำแหวน)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

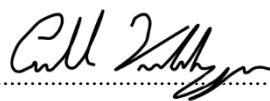
ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) : รองศาสตราจารย์ ดร. พิเชฐ วณิชชาพงศ์เจริญ

(ภาษาอังกฤษ) : Associate Professor Dr. Pichet Vanichchapongjaroen

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
1. งานวิจัย	
1.1 รายงานการวิจัย	
-	
1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	
	Vanichchapongjaroen, P. (2021). Covariant M5-brane action with self-dual 3-form. <i>Journal of High Energy Physics</i> , 2021(5), 1-23. (Scopus)
	Kwangkaew, P., & Vanichchapongjaroen, P. (2021). Perturbative Analysis of Uncertainty in Coherent States of Newton-Equivalent Quantum Harmonic Oscillator. <i>Suranaree Journal of Science & Technology</i> , 28(1), 030036(1-7). (Scopus)
	Kritpetch, C., Sanongkhun, J., Vanichchapongjaroen, P., & Gumjudpai, B. (2020). Nonlinear Schrödinger-type formulation of scalar field cosmology: Two barotropic fluids and exact solutions. <i>Modern Physics Letters A</i> , 35(19), 2050157. (Scopus)
	Sanongkhun, J., & Vanichchapongjaroen, P. (2020). On constrained analysis and diffeomorphism invariance of generalised Proca theories. <i>General Relativity and Gravitation</i> , 52(3), 1-31. (Scopus)
	Vanichchapongjaroen, P. (2020). Perturbative analysis of Uncertainty in Coherent States of Newton-Equivalent Quantum Harmonic Oscillator. <i>Suranaree Journal of Science & Technology</i> , 28(1):030036, 1-7. (TCI1)
1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย	
-	
2. ตำรา	
-	
3. หนังสือ	
	พิเชฐ วณิชชาพงศ์เจริญ (2021). ทฤษฎีสนามควอนตัม. , พิมพ์ครั้งที่ 1, 536.
4. บทความทางวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	
-	

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	
5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม	-
5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการเรียนรู้	-
5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ	-
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)	-
5.5 งานแปล	-
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม มานานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	-
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	-
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	-
5.9 ลิทธิบัตร	-
5.10 ซอฟต์แวร์	-
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม	-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(รองศาสตราจารย์ ดร. พิเชฐ วณิชชาพงศ์เจริญ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทยุทธ วงศ์จันทร์

(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr.Pitayuth Wongjun

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี

1. งานวิจัย

1.1 รายงานการวิจัย

-

1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)

Nakarachinda, R., Panpanich P., Tsujikawa S., & **Wongjun, P.** (2023). Cosmology in theories with spontaneous scalarization of neutron stars. *Physical Review D*, 107(4), 043512. (Scopus)

Sriling, P., Nakarachinda, R., & **Wongjun, P.** (2022). Thermodynamics of black string from Rényi entropy in de Rham-Gabadadze-Tolley massive gravity theory. *Quantum Gravity*, 39 185006. (ISI)

Nakarachinda, R., Pongkitivanichkul, C., Samart, D., Tannukij, L., & **Wongjun, P.** (2022). Holographic Dark Energy from the Anti-de Sitter Black Hole. *Physical Review D*, 105(12) 123524 (Scopus)

Boonserm, P., Chen, C., Ngampitipan, T., & **Wongjun, P.** (2021). Greybody factor for massive fermion emitted by a black hole in dRGT massive gravity theory. *Physical Review D*, 104(8), 084054. (Scopus)

Nakarachinda, R., Hirunsirisawat, E., Tannukij, L., & **Wongjun, P.** (2021). Effective thermodynamical system of Schwarzschild-de Sitter black holes from Rényi statistics. *Physical Review D*, 104(6), 064003. (ISI)

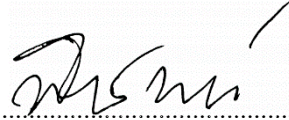
Kamma, N., **Wongjun, P.**, Nakarachinda, R., & Gumjudpai, B. (2021). Traversable wormholes in massive gravity theory. *Journal of Physics: Conference Series*, 1719(1), 012018. (Scopus)

Wongjun, P., Chen, C., & Nakarachinda, R. (2020). Quasinormal modes of a massless Dirac field in de Rham-Gabadadze-Tolley massive gravity. *Physical Review D*, 101(12), 124033. (Scopus)

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
Tannukij, L., Wongjun, P., Hirunsirisawat, E., Deesuwan, T., & Promsiri, C. (2020). Thermodynamics and phase transition of spherically symmetric black hole in de Sitter space from Rényi statistics. <i>The European Physical Journal Plus</i>, 135(6), 1-17. (Scopus) Ghosh, S. G., Kumar, R., Tannukij, L., & Wongjun, P. (2020). Rotating black strings in de Rham-Gabadadze-Tolley massive gravity. <i>Physical Review D</i>, 101(10), 104042. (Scopus)	
1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย	-
2. ตำรา	-
3. หนังสือ	-
4. บทความทางวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	-
5.5 งานแปล	-
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม มานานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	-
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	-
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	-
5.9 สิทธิบัตร	-
5.10 ซอฟต์แวร์	-
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม	-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็น
ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่ง
ทางวิชาการเป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ.....



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทยุทธ วงศ์จันทร์)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิขรินทร์ อยู่คง

(ภาษาอังกฤษ) : Assistant Professor Dr. Sikarin Yookong

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
1. งานวิจัย	
1.1 รายงานการวิจัย	
-	
1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	
	Kongkoom T., & Yoo-Kong, S. (2023). Quantum integrability: Lagrangian 1-form case. <i>Nuclear Physics B</i> , 987, 116101. (Scopus)
	Piensuk, W., & Yoo-Kong, S. (2021). Geodesic compatibility: Goldfish systems. <i>Reports on Mathematical Physics</i> , 87(1), 45-58. (Scopus)
	Sawetpiyakul, P., Hirunsirisawat, E., Yoo-Kong, S., & Termsaithong, T. (2021). Option pricing for rice by using Feynman path integral. <i>Journal of Physics: Conference Series</i> , 1719(1), 012097. (Scopus)
	Sujaritpong, O., Yoo-Kong, S., & Bhadola, P. (2021). Analysis and dynamics of the international coffee trade network. <i>Journal of Physics: Conference Series</i> , 1719(1), 012106. (Scopus)
	Yusuf, U. B., Kumam, P., & Yoo-Kong, S. (2020). Some generalised fixed-point theorems applied to quantum operations. <i>Symmetry</i> , 12(5), 759. (Scopus)
1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย	
-	
2. ตำรา	
-	
3. หนังสือ	
-	
4. บทความทางวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	
-	

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	
5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม	-
5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการเรียนรู้	-
5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ	-
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)	-
5.5 งานแปล	-
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม มานานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	-
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	-
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	-
5.9 สิทธิบัตร	-
5.10 ซอฟต์แวร์	-
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม	-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... *Schain Yorkay*

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สีชรินทร์ อยู่คง)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) : ดร. นินนาท แดงเนียม
(ภาษาอังกฤษ) : Dr. Ninnat Dangniam

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
1. งานวิจัย	
1.1 รายงานการวิจัย	
-	
1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	
	Oszmaniec, M., Dangniam, N. , Morales, M. E., & Zimborás, Z. (2022). Fermion sampling: a robust quantum computational advantage scheme using fermionic linear optics and magic input states. <i>PRX Quantum</i> , 3(2), 020328. (Scopus)
	Thanasilp, S., Tangpanitanon, J., Lemonde, M., Dangniam, N. , & Angelakis, D. G. (2021). Quantum supremacy and quantum phase transitions. <i>Physical Review B</i> , 103(16), 165132. (Scopus)
	Sornsaeng, A., Dangniam, N. , Palittapongarnpim, P., & Chotibut, T. (2021). Quantum diffusion map for nonlinear dimensionality reduction. <i>Physical Review A</i> , 104(5), 052410. (Scopus)
	Dangniam, N. , Han, Y., & Zhu, H. (2020). Optimal verification of stabilizer states. <i>Physical Review Research</i> , 2(4), 043323. (Scopus)
	Tangpanitanon, J., Thanasilp, S., Dangniam, N. , Lemonde, M., & Angelakis, D. G. (2020). Expressibility and trainability of parametrized analog quantum systems for machine learning applications. <i>Physical Review Research</i> , 2(4), 043364. (Scopus)
1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย	
-	
2. ตำรา	
-	
3. หนังสือ	
-	
4. บทความทางวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	
-	

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	
5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม	-
5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการเรียนรู้	-
5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ	-
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)	-
5.5 งานแปล	-
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม มานานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	-
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	-
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	-
5.9 ลิทธิบัตร	-
5.10 ซอฟต์แวร์	-
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม	-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... นินนาท แดงเนียม

(ดร. นินนาท แดงเนียม)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) : ดร. พงศ์วิศว์ ศรีแสงยิ่งเจริญ

(ภาษาอังกฤษ) : Dr. Pongwit Srisangyingcharoen

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี
1. งานวิจัย 1.1 รายงานการวิจัย - 1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) Srisangyingcharoen, P., & Mansfield, P. (2022). Effective Lagrangian for non-Abelian two-dimensional topological field theory. <i>Nuclear Physics B</i>, 980, 115798. (Scopus) Srisangyingcharoen, P., & Mansfield, P. (2021). Plahte diagrams for string scattering amplitudes. <i>Journal of High Energy Physics</i>, 2021(4), 1-29. (Scopus) 1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย -
2. ตำรา -
3. หนังสือ -
4. บทความทางวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์) -
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น 5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม - 5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการเรียนรู้ - 5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ - 5.4 กรณีศึกษา (Case Study) -

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
5.5 งานแปล	-
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม มานานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	-
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	-
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	-
5.9 ลิทธิบัตร	-
5.10 ซอฟต์แวร์	-
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม	-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ พงศ์วิศว์ ศรีแสงยิ่งเจริญ

(ดร. พงศ์วิศว์ ศรีแสงยิ่งเจริญ)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

*หมายเหตุ: ดร. พงศ์วิศว์ ศรีแสงยิ่งเจริญ จบการศึกษาระดับปริญญาเอกเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2565
บรรจุเป็นพนักงานมหาวิทยาลัยเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2565 (อาจารย์ใหม่ที่มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอก)

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรตามประกาศ ก.พ.อ.

ชื่อ – สกุล (ภาษาไทย) : ดร. Chun-Hung Chen

(ภาษาอังกฤษ) : Dr. Chun-hung Chen

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
1. งานวิจัย	
1.1 รายงานการวิจัย	
-	
1.2 บทความวิจัย (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	
	Chen, C., Cho, H. T., Chrysostomou, A., & Cornell, A. (2022). Asymptotic quasinormal frequencies of different spin fields in d-dimensional spherically-symmetric black holes. <i>Classical and Quantum Gravity</i> , 39, 055001. (Scopus)
	Boonserm, P., Chen, C., Ngampitipan, T., & Wongjun, P. (2021). Greybody factor for massive fermion emitted by a black hole in de Rham-Gabadadze-Tolley massive gravity theory. <i>Physical Review D</i> , 104(8), 084054. (Scopus)
	Chen, C., Cho, H., Chrysostomou, A., & Cornell, A. S. (2021). Quasinormal modes for integer and half-integer spins within the large angular momentum limit. <i>Physical Review D</i> 104 (2), 024009. (Scopus)
	Wongjun, P., Chen, C., & Nakarachinda, R. (2020). Quasinormal modes of a massless Dirac field in de Rham-Gabadadze-Tolley massive gravity. <i>Physical Review D</i> , 101(12), 124033. (Scopus)
	Chen, C., Cho, H., & Cornell, A. S. (2020). A new (original) set of Quasi-normal modes in spherically symmetric AdS black hole spacetimes. <i>Chinese Journal of Physics</i> , 67, 646-656. (ISI)
1.3 หนังสือที่เขียนจากงานวิจัย	
-	
2. ตำรา	
-	
3. หนังสือ	
-	
4. บทความทางวิชาการ (ระบุฐานข้อมูลที่ตีพิมพ์)	
-	

ผลงานทางวิชาการย้อนหลัง 5 ปี	
5. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	
5.1 ผลงานทางวิชาการเพื่ออุตสาหกรรม	-
5.2 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และการเรียนรู้	-
5.3 ผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนานโยบายสาธารณะ	-
5.4 กรณีศึกษา (Case Study)	-
5.5 งานแปล	-
5.6 พจนานุกรม สารานุกรม มานานุกรม และงานวิชาการอื่นในลักษณะเดียวกัน	-
5.7 ผลงานสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	-
5.8 ผลงานสร้างสรรค์ด้านสุนทรียะ ศิลปะ	-
5.9 สิทธิบัตร	-
5.10 ซอฟต์แวร์	-
6. ผลงานทางวิชาการรับใช้สังคม	-

ขอรับรองว่าผลงานทางวิชาการข้างต้น ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นผลงานทางวิชาการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง และเขียนตามรูปแบบบรรณานุกรม

ลงชื่อ..... 

(Dr. Chun-Hung Chen)

เจ้าของผลงานทางวิชาการ

ภาคผนวก 6

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร
ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕**

เพื่อให้การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีมาตรฐานและคุณภาพ สอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยนเรศวร ในการประชุมครั้งที่ ๓๐๒(๑๐/๒๕๖๕) เมื่อวันที่ ๑๗ กันยายน ๒๕๖๕ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๖ เป็นต้นไป สำหรับนิสิตที่ศึกษาในหลักสูตรที่จะเปิดใหม่และหลักสูตรปรับปรุงตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“กระทรวง” หมายความว่า กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยนเรศวร

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยนเรศวร

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย

“คณบดี” หมายความว่า คณบดีของคณะ ผู้อำนวยการของวิทยาลัย

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ และให้มีอำนาจออกประกาศมหาวิทยาลัยเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาจากการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้หรือที่ข้อบังคับนี้มิได้กำหนดไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดีที่จะวินิจฉัยสั่งการตามที่เห็นสมควร แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

๒

หมวดที่ ๑

บททั่วไป

ข้อ ๕ ให้บัณฑิตวิทยาลัยควบคุมคุณภาพและอำนวยการจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา
ตามข้อบังคับนี้

หมวดที่ ๒

หลักสูตร

ข้อ ๖ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษามีดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งเน้นการพัฒนา
นักวิชาการและนักวิชาชีพให้ความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ สามารถ
ปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น โดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญา
อุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท
ในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) หลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก มุ่งเน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพ
ที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้
ใหม่ได้อย่างมีอิสระ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์จรโงความก้าวหน้าทางวิชาการเชื่อมโยงและ
บูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษา
ระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัย และมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพ
ที่เป็นสากล มีคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ทั้งนี้ ในระดับปริญญาโท มุ่งให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้างและประยุกต์ใช้
ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนางานและสังคม ในขณะที่ระดับปริญญาเอก มุ่งให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัย
เพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน สังคม ประเทศ และประชาคมโลก

ข้อ ๗ โครงสร้างของหลักสูตร

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิต
รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต
โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน คือ

(ก) แผน ๑ แบบวิชาการ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการเรียนรู้การทำวิจัย โดยการทำให้วิทยานิพนธ์สร้างองค์ความรู้ในศาสตร์สาขาวิชานั้น โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แบบ คือ

๑) แผน ๑.๑ เป็นการศึกษาที่หาเฉพาะวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต

๒) แผน ๑.๒ เป็นการศึกษาที่มีทั้งการศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งต้องทำวิทยานิพนธ์อย่างน้อย ๑๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ๒ แบบวิชาชีพ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษารายวิชาและการค้นคว้าอิสระเชิงการประยุกต์ใช้ความรู้ในวิชาชีพโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้มีการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต และไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยเก็บสะสมหน่วยกิต หรือไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ

(ก) แผน ๑ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ดังนี้

๑) แผน ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

๒) แผน ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ๒ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูงและก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษารายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

๑) แผน ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

๒) แผน ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และศึกษารายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยเก็บสะสมหน่วยกิต หรือไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๘ ชื่อและรหัสรายวิชา

(๑) รายวิชาหนึ่งๆ มีรหัสรายวิชาและชื่อรายวิชากำกับไว้

(๒) รหัสรายวิชาประกอบด้วย

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| (ก) เลข ๓ ตัวแรก | แสดงถึง สาขาวิชา |
| (ข) เลขตัวที่ ๔ (หลักร้อย) | แสดงถึง ระดับบัณฑิตศึกษา |
| (ค) เลขตัวที่ ๕ (หลักสิบ) | แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา |
| (ง) เลขตัวที่ ๖ (หลักหน่วย) | แสดงถึง อนุกรมของรายวิชา |

ข้อ ๙ ระยะเวลาการศึกษา

(๑) ระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตรไม่เกิน ๓ เท่าของระยะเวลาการศึกษาตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร กรณีที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร การขอขยายระยะเวลาการศึกษาให้คณะเจ้าของหลักสูตรเสนอมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีไป

(๒) กรณีที่มีการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้มีระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรที่เทียบโอนไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาตามแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(๓) กรณีที่ใช้ระยะเวลาการศึกษาต่ำกว่าแผนการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ให้คณะเจ้าของหลักสูตรเสนอมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติเป็นกรณีไป

ข้อ ๑๐ การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรโดยมีองค์ประกอบในการประกันคุณภาพอย่างน้อย ๖ ด้าน คือ

- (๑) ผลลัพธ์การเรียนรู้
- (๒) นิสิต
- (๓) อาจารย์
- (๔) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน
- (๕) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้
- (๖) ผลผลิต / ผลลัพธ์

ข้อ ๑๑ การพัฒนาหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการประเมินและรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรทุกปีการศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ ๕ ปี

หมวดที่ ๓

ระบบการจัดการศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการจัดการศึกษา

มหาวิทยาลัย จัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ ใน ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ หรือเทียบเคียงได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ กรณีจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๓ ระบบการจัดการศึกษาตามข้อ ๑๒ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมกับแต่ละหลักสูตรและสอดคล้องกับการคิดหน่วยกิตตามระบบทวิภาค โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ ที่จัดการเรียนการสอนและคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

ข้อ ๑๔ การคิดหน่วยกิต

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๓) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษานกิต ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๕) การค้นคว้าอิสระที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๖) วิทยานิพนธ์ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตตามระบบทวิภาค

(๗) กิจกรรมการเรียนอื่นใดที่สร้างการเรียนรู้ นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนดข้างต้น ให้มีการนับระยะเวลาในการศึกษาเทียบเคียงได้กับระบบทวิภาค ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

หมวดที่ ๔

การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๑๕ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(๑) วุฒิการศึกษา

(ก) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ข) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ค) หลักสูตรปริญญาโท ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง

(ง) หลักสูตรปริญญาเอก ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงรับรอง และมีผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๖ การรับเข้าศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับสมัครเข้าเป็นนิสิต โดยวิธีการคัดเลือก หรือสอบคัดเลือก หรือวิธีอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าเป็นคราวๆ ไป

(๒) ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาแต่กำลังรอผลการศึกษาอยู่ มหาวิทยาลัยจะรับรายงานตัวเป็นนิสิตเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๑๗ ประเภทของนิสิต

(๑) นิสิตสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติครบตามข้อ ๑๕ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง หรือปริญญาเอก

(๒) นิสิตวิสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติไม่ครบตามข้อ ๑๕ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับเข้าทดลองศึกษา

ข้อ ๑๘ การเปลี่ยนประเภทนิสิตวิสามัญ

ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๙ นิสิตเรียนข้ามสถาบัน

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับนิสิตหรือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ โดยให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือมาทำการศึกษาค้นคว้าเฉพาะเรื่องได้ตามความเหมาะสม เพื่อนำหน่วยกิตและผลการศึกษาไปเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาตามหลักสูตรของสถาบันที่ตนศึกษาอยู่ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย กรณีนิสิตของมหาวิทยาลัยต้องการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยและสถาบันที่รับ

ข้อ ๒๐ ผู้เข้าร่วมศึกษา

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับบุคคลอื่นนอกเหนือจากนิสิตบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัย เป็นผู้เข้าร่วมศึกษาเป็นบางรายวิชาได้ โดยคณะเจ้าของหลักสูตรนั้นให้ความเห็นชอบ และผู้เข้าร่วมศึกษามีสิทธิ์ได้รับใบรับรองในการศึกษาในรายวิชานั้นๆ

ข้อ ๒๑ การรายงานตัวเป็นนิสิต

ผู้ที่ได้รับพิจารณาให้เข้าศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัย จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต ตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

ข้อ ๒๒ อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ

เมื่อนิสิตได้รับการคัดเลือกให้เข้าศึกษาแล้ว ให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการที่เสนอโดยคณะเจ้าของหลักสูตร หรือคณะที่รับผิดชอบจัดการศึกษา เพื่อให้คำแนะนำและดูแลจัดแผนการศึกษาของนิสิตให้สอดคล้องกับหลักสูตรและกฎข้อบังคับ ก่อนที่จะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ / อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

๗

หมวดที่ ๕ การลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๒๓ การลงทะเบียนรายวิชา

มหาวิทยาลัยจะจัดให้มีการลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา และให้นิสิตถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (๑) นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชาตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในหลักสูตร
- (๒) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับชั้น B หรือสูงกว่า จะลงทะเบียนรายวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้
- (๓) การลงทะเบียนรายวิชาในระบบทวิภาค

นิสิตลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๒๐ หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษาปกติ สำหรับภาคฤดูร้อน ให้นิสิตลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑๐ หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา

(๔) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไขให้ถือว่าลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และรายวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้รับอักษร W

(๕) นิสิตอาจขอลงทะเบียนเข้าศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าธรรมเนียมและค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๖) นิสิตที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย จะต้องลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา เริ่มแต่กรณีหลักสูตรสองปริญญาภายใต้ความร่วมมือระหว่างสถาบัน ให้ลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาตามบันทึกข้อตกลงความเข้าใจระหว่างสถาบัน

(๗) ผู้เข้าร่วมศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๘) นิสิตเรียนข้ามสถาบันให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๔ การเพิ่มและการถอนรายวิชา

การเพิ่มและการถอนรายวิชา จะต้องได้รับอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

(๑) การเพิ่มรายวิชาสำหรับการจัดการศึกษาระบบทวิภาค จะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษา หรือภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๒) การถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายในกำหนดเวลาไม่เกิน ๑๒ สัปดาห์สำหรับภาคการศึกษาปกติ และไม่เกิน ๖ สัปดาห์สำหรับภาคฤดูร้อน นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา กรณีจัดการศึกษาระบบอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

การถอนรายวิชาในกำหนดเวลาเดียวกับการเพิ่มรายวิชา จะไม่ปรากฏอักษร W ในทะเบียนผลการเรียน และการถอนรายวิชาหลังกำหนดเวลาดังกล่าว นิสิตจะได้รับอักษร W ในทะเบียนผลการเรียน

(๓) การเพิ่มและถอนรายวิชา ให้มีขั้นตอนในการปฏิบัติตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๕ การย้ายสาขาวิชาภายในมหาวิทยาลัย

การย้ายสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๖ การรับโอนนิสิต และ/หรือ การเทียบโอนหน่วยกิต

การรับโอนนิสิต และ/หรือ การเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

หมวดที่ ๖

การวัดและประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๒๗ การวัดและประเมินผลการศึกษา

(๑) ให้มีการประเมินผลการศึกษาและรายงานผลอย่างน้อยภาคการศึกษาละ ๑ ครั้ง

(๒) ให้ใช้ระบบระดับชั้นและค่าระดับชั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกรณีต่อไปนี้

ให้กำหนดการวัดและประเมินผลด้วยอักษร S หรือ U คือ

(ก) การสอบประมวลความรู้/การสอบวัดคุณสมบัติ

(ข) สัมมนา

(ค) วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

หมายเหตุ รายวิชาอื่นใด ที่ประสงค์จะใช้ S หรือ U ให้ระบุไว้ในหลักสูตร

(๓) อักษร และความหมายของการวัดและประเมินผลรายวิชาต่าง ๆ ให้กำหนดดังนี้

A หมายถึง ดีเยี่ยม (Excellent)

B⁺ หมายถึง ดีมาก (Very Good)

B หมายถึง ดี (Good)

C⁺ หมายถึง ดีพอใช้ (Fairly Good)

C หมายถึง พอใช้ (Fair)

D⁺ หมายถึง อ่อน (Poor)

D หมายถึง อ่อนมาก (Very Poor)

F หมายถึง ตก (Failed)

S หมายถึง เป็นที่พอใจ (Satisfactory)

U หมายถึง ไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)

I หมายถึง การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)

P หมายถึง การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (In Progress)

W หมายถึง การถอนรายวิชา (Withdrawn)

(๔) ระบบระดับชั้น กำหนดเป็นตัวอักษร A, B⁺, B, C⁺, C, D⁺, D และ F ซึ่งแสดงผลการศึกษาของนิสิตที่ได้รับการประเมินในแต่ละรายวิชา และมีค่าระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้น A มีค่าระดับชั้นเป็น ๔.๐๐

ระดับชั้น B⁺ มีค่าระดับชั้นเป็น ๓.๕๐

ระดับชั้น B มีค่าระดับชั้นเป็น ๓.๐๐

๔

ระดับชั้น	C ⁺	มีค่าระดับชั้นเป็น ๒.๕๐
ระดับชั้น	C	มีค่าระดับชั้นเป็น ๒.๐๐
ระดับชั้น	D ⁺	มีค่าระดับชั้นเป็น ๑.๕๐
ระดับชั้น	D	มีค่าระดับชั้นเป็น ๑.๐๐
ระดับชั้น	F	มีค่าระดับชั้นเป็น ๐

(๕) อักษร I แสดงว่าการวัดผลในรายวิชานั้นยังไม่เสร็จสมบูรณ์ โดยมีหลักฐานแสดงว่ามีเหตุสุดวิสัยบางประการ การให้อักษร I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่ การแก้อักษร I ให้สมบูรณ์ต้องดำเนินการภายใน ๔ สัปดาห์นับแต่วันเปิดภาคการศึกษา ปกติถัดไปของการลงทะเบียนเรียน หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร I เป็นระดับชั้น F หรืออักษร U

กรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นไม่สามารถปฏิบัติตามความข้างต้นได้ ให้ขออนุมัติจากมหาวิทยาลัย

(๖) อักษร P แสดงว่ารายวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยอักษร P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ให้อักษร P ให้กรณีต่อไปนี้

(ก) เฉพาะบางรายวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(ข) การจัดทำวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ ที่เป็นรายวิชาสุดท้ายยังไม่สิ้นสุด และไม่สามารถประเมินผลด้วยอักษร S หรือ U ได้

(๗) อักษร W แสดงว่า

(ก) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๒๓ (๔) หรือ

(ข) นิสิตได้ถอนรายวิชาที่ลงทะเบียน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ตามข้อ ๒๔ (๒) หรือ

(ค) นิสิตถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น หรือ

(ง) กรณีเหตุสุดวิสัย ลาออก ตาย หรือมหาวิทยาลัยอนุมัติให้ถอนทุกรายวิชาที่ลงทะเบียน

(๘) รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาของแต่ละสาขาวิชา

(ก) นิสิตระดับปริญญาเอก หรือระดับปริญญาโท หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องได้ระดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำ

(ข) รายวิชาใด หากกระบวนการประเมินผลเป็นอักษร S หรือ U นิสิตจะต้องได้อักษร S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนในรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกระทั่งได้อักษร S

(๙) ในกรณีนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาระดับปริญญาตรี ให้ใช้ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี ในส่วนที่เกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน การเพิ่มและถอนรายวิชา การวัดผล และการประเมินผลสำหรับรายวิชานั้นโดยอนุโลม

(๑๐) อักษร S, U, I, P และ W จะไม่ถูกนำมาคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

(๑๑) การนับหน่วยกิตสะสม และการคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

(ก) การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบหลักสูตรให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น ในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตครั้งสุดท้ายที่ประเมินว่าสอบได้ นำไปคิดเป็นหน่วยกิตสะสมเพียงครั้งเดียว

(ข) มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิต และค่าระดับชั้นของรายวิชาทั้งหมดที่นิสิตได้ลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษา

(ค) การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกๆ รายวิชาตามข้อ ๒๗ (๑๑) (ก) มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด ยกเว้นที่ระบุไว้ในข้อ ๒๗ (๑๐) และในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับชั้นที่นิสิตลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้าย

(๑๒) กรณีที่นิสิตได้เรียนรายวิชาใดที่จัดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชาหนึ่ง อาจขอเทียบโอนรายวิชานั้นเข้าไปในหลักสูตร ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๘ การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ

เงื่อนไขการสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๙ การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) และการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

(๑) นิสิตระดับปริญญาโท แผน ๒ แบบวิชาชีพ ต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ในหลักสูตรนั้นๆ

(๒) นิสิตระดับปริญญาเอก สามารถสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ได้ตั้งแต่ภาคเรียนที่ ๑ เป็นต้นไป

ให้มีการดำเนินการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ โดยทำเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

การแต่งตั้งคณะกรรมการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ ให้ทำเป็นคำสั่งของมหาวิทยาลัย และเมื่อดำเนินการแล้วให้บัณฑิตวิทยาลัยรายงานผลสอบให้มหาวิทยาลัยทราบภายใน ๔ สัปดาห์หลังวันสอบ

หมวดที่ ๗

การทำวิทยานิพนธ์

ข้อ ๓๐ การทำวิทยานิพนธ์

(๑) นิสิตลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไขของแต่ละแผนการศึกษา ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

นั้น ๆ

(๒) การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาควิชา/สาขาวิชา เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียน วิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วผ่านคณะที่สังกัด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาทำประกาศฯ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ดังนี้

(ก) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ๑ คน และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี)

(ข) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ๑ คน และ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอย่างน้อย ๑ คน

(๓) การพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์

นิสิตต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ที่ภาควิชา / สาขาวิชา เสนอคณะที่สังกัดแต่งตั้ง โดยคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์ประจำ บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ คน เพื่อทำหน้าที่ ประเมิน กรรมการ และ กรรมการและเลขานุการ โครงร่างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการพิจารณาโครงร่าง วิทยานิพนธ์ แจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยออกประกาศให้นิสิต สามารถดำเนินการวิจัยได้

(๔) การทำวิทยานิพนธ์ ให้นิสิตดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ตามประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

(๕) การขอสอบวิทยานิพนธ์

ให้ภาควิชา/สาขาวิชาเสนอคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เพื่อให้คณะและบัณฑิตวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบโดยบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกำหนดวันสอบ

(ก) นิสิตระดับปริญญาโท แผน ๑ แบบวิชาการ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์เมื่อลงทะเบียน วิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร หรือเมื่อลงทะเบียนรายวิชาและวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร

(ข) นิสิตระดับปริญญาเอก แผน ๑ และแผน ๒ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์ เมื่อลงทะเบียน วิทยานิพนธ์ หรือลงทะเบียนวิทยานิพนธ์และรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร และสอบผ่านการสอบ วัดคุณสมบัติแล้ว

ทั้งนี้ การขอสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำ วิทยานิพนธ์

(๖) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ก) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท โดยอาจารย์ ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย โดยอาจมี อาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย รวมไม่น้อยกว่า ๓ คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบ ต้องไม่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

๑๒

(ข) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก โดยอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยอาจมีอาจารย์ประจำหรือนักวิจัยประจำร่วมเป็นผู้สอบด้วย และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๒ คน รวมทั้งหมดแล้ว ไม่น้อยกว่า ๕ คน ทั้งนี้ ประธานกรรมการสอบต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(๓) การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

การสอบวิทยานิพนธ์ปากเปล่าต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๒ สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

หมวดที่ ๘

สถานภาพการศึกษา

ข้อ ๓๑ การลา

(๑) นิสิตที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษาตลอดภาคการศึกษา จะต้องชำระค่าธรรมเนียมการลาพักการศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๒ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาและภายใน ๑ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ชำระค่าธรรมเนียมการลงทะเบียนรายวิชาไปแล้ว

(๒) นิสิตที่กลับมาเรียนหลังจากลาพักไปแล้ว ให้มีสภาพการเป็นนิสิตเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๓) นิสิตที่ประสงค์จะลาออกจากการเป็นนิสิต ให้ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยและระหว่างที่ยังไม่ได้รับอนุมัติให้ลาออกนี้ให้ถือว่านิสิตผู้นั้นยังมีสภาพเป็นนิสิตที่จะต้องปฏิบัติตามระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัยทุกประการ

ข้อ ๓๒ การพ้นสภาพการเป็นนิสิต

นิสิตจะพ้นสภาพการเป็นนิสิตในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) โอนไปเป็นนิสิตสถาบันการศึกษาอื่น

(๔) ขาดคุณสมบัติของการเป็นนิสิตข้อหนึ่งข้อใดตามข้อ ๑๕

(๕) ไม่มาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีได้ลาพักการศึกษาภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา และภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน

(๖) เป็นนิสิตครบระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตรในข้อ ๙

(๗) เป็นนิสิตที่ได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยน้อยกว่า ๒.๕๐

(๘) เป็นนิสิตวิสามัญที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นสามัญตามข้อ ๑๗(๑)

(๙) ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๑๓)

(๑๐) ลาพักการศึกษา และ/หรือลาป่วยติดต่อกัน ๒ ภาคการศึกษาปกติ ในการศึกษาแรก โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม สำหรับนิสิตในระบบการศึกษาที่เรียนปีละ ๑ ภาคการศึกษา ให้ถือ ๒ ภาคการศึกษา แรกของการเรียน โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม

(๑๑) มหาวิทยาลัยสั่งให้พ้นสภาพ นอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น

หมวดที่ ๙

การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๓ การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะจบหลักสูตรการศึกษา นิสิตต้องยื่นใบรายงานที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาภายใน ๔ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

นิสิตที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(๑) ประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

(ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

(ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

(ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ

(ง) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(๒) ปริญญาโท แผน ๑

(ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

(ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

(ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ

(ง) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(จ) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(ฉ) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

(ข) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อย

ได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบบทความ ผลงานสร้างสรรค์ หรือนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ หรือผลงานทางวิชาการอื่นซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก แผน ๑.๒ และ ๒.๒ ที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้อาจขอศึกษาเฉพาะระดับปริญญาโทได้ โดยการศึกษาจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของหลักสูตรระดับปริญญาโทสาขาวิชานั้น ๆ

๑๔

(๓) ปริญญาโท แผน ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
 - (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
 - (ค) สอนผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
 - (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
 - (จ) มีผลการศึกษาได้ระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
 - (ฉ) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination)
 - (ช) เสนอรายงานการค้นคว้าอิสระและสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย
- โดยคณะกรรมการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย
- (ข) รายงานการค้นคว้าอิสระหรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระต้องได้รับการเผยแพร่ ซึ่งสามารถสืบค้นได้ตามประกาศมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

(๔) ปริญญาเอก แผน ๑

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- (จ) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ฉ) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๒ เรื่อง หรือ

ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๑ เรื่อง และเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย ๑ สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย ๓ คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อาจเผยแพร่ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด

(๕) ปริญญาเอก แผน ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

๑๕

- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- (ช) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

(ข) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือเป็นผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เชิงสังคมและเศรษฐกิจ อย่างน้อย ๑ เรื่อง หรือได้รับสิทธิบัตร อย่างน้อย ๑ สิทธิบัตร ตามประกาศมหาวิทยาลัย

กรณีผลงานนวัตกรรม หรือผลงานสร้างสรรค์ วิทยานิพนธ์ต้องได้รับการประเมินจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกในสาขาเดียวกันหรือเกี่ยวข้องอย่างน้อย ๓ คน ที่เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ โดยได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ อาจเผยแพร่ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามที่คณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษากำหนด

ข้อ ๓๔ การให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยม

มหาวิทยาลัยอาจให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยมแก่นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ๔.๐๐ หรือได้รับการจดสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตรที่เป็นผลสืบเนื่องจากผลงานวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ

ในกรณีการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่นหรือสถาบันต่างประเทศ ที่มหาวิทยาลัยลงนามร่วมกัน ให้เป็นไปตามบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือนั้น ๆ

ข้อ ๓๕ การเพิกถอนใบปริญญาหรือประกาศนียบัตร

ในกรณีที่นิสิตได้รับปริญญาหรือประกาศนียบัตรไปแล้ว มหาวิทยาลัยอาจเพิกถอนปริญญาได้หากภายหลังตรวจสอบพบว่า ขาดคุณสมบัติในการเข้าศึกษาหรือคุณสมบัติในการสำเร็จการศึกษาไม่ครบตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือมีการลอกเลียนผลงานทางวิชาการ หรือการสร้างข้อมูลเท็จหรือการปั้นแต่งข้อมูลวิจัย หรือการปลอมแปลงข้อมูลหรือผลการวิจัย หรือมีการกระทำการทุจริตในการวัดผล หรือได้กระทำการอันเป็นที่เสื่อมเสียร้ายแรงต่อศักดิ์ศรี เกียรติยศของมหาวิทยาลัย ต่อศักดิ์ศรีแห่งปริญญาที่ได้รับ

การเพิกถอนปริญญาหรือประกาศนียบัตรตามความในวรรคก่อน ให้มีผลตั้งแต่วันที่สภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติปริญญาหรือประกาศนียบัตรให้กับบุคคลนั้น

๑๖

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๓๖ ให้บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง หรือมติอื่นใด ที่เกี่ยวกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งออกโดยอาศัยอำนาจตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ ซึ่งใช้บังคับอยู่ก่อนวันที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้ ยังคงใช้บังคับกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้โดยอนุโลมไปพลางก่อนเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

ข้อ ๓๗ นิสิตที่ไม่อยู่ภายใต้ผลบังคับใช้ตามข้อ ๒ แห่งข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ หรือข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ แล้วแต่กรณี

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ประสิทธิ์ วัฒนภา)
นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก 7

ผลสำรวจจากการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต ผู้เรียน
และนักเรียนที่ต้องการเข้าเรียนในหลักสูตรการศึกษา

1) ตารางแสดงกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและวิธีการได้มาซึ่งความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder)	จำนวนผู้ให้ข้อมูล / ความคิดเห็น		
	แบบสอบถาม	สัมภาษณ์	ประชุม
1. ผู้ใช้บัณฑิต (U = User)			
1.1) ผู้บริหารระดับภาควิชาชีพสีกส์	1	-	-
1.2) ผู้บริหารศูนย์วิจัย/หน่วย	2	2	-
2. ผู้สอน (T = Teacher)	3	-	-
3. ผู้เรียน (L = Learner)			
3.1) ศิษย์เก่า	2	-	-
3.2) ศิษย์ปัจจุบัน	4	-	-
4. ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (P = Programme Coordinator)	-	-	4
รวม	12	2	4

วิธีการได้มาซึ่งความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้มา 3 วิธี ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการประชุมผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยแบ่งกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

ผู้ใช้บัณฑิต (U) ซึ่งได้ข้อมูลมาจาก

- 1) การใช้แบบสอบถามได้แก่
 - 1.1) ผู้บริหารระดับภาควิชาชีพสีกส์ มหาวิทยาลัยพะเยาที่มีศิษย์เก่าที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตร
 - 1.2) ที่ปรึกษาสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติที่ให้แหล่งทุนการศึกษาให้กับนิสิต
 - 1.3) ประธานเจ้าหน้าที่บริหารบริษัทควอนตัมเทคโนโลยีฟาวนด์ชั่น (QTFT)
- 2) จากการสัมภาษณ์ได้แก่
 - 2.1) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
 - 2.2) ประธานเจ้าหน้าที่บริหารบริษัทฟินนิมา

ผู้สอน (T) ได้แก่ อาจารย์ประจำหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี

ผู้เรียน (L) ได้แก่ นิสิตปัจจุบันที่กำลังศึกษาอยู่ในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎีประจำปีการศึกษา 2564 และศิษย์เก่า

ผู้รับผิดชอบหลักสูตร (P) ได้แก่ ผู้รับผิดชอบหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี

โดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดเป็นกลุ่มผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรงต่อหลักสูตร

2) ตารางแสดงผลวิเคราะห์การได้มาซึ่งผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) จากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2567

ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (Programme Learning Outcome)		กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ / รายละเอียด
PLO	Outcome Statement		
PLO1	สามารถอธิบายหลักการ และทฤษฎีด้านฟิสิกส์ทฤษฎี หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูง	U	- นิสิตควรมีทักษะการเปลี่ยน การศึกษาธรรมชาติด้วยการสร้าง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่า จะเป็นธรรมชาติของระบบใด ๆ รวมถึงธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
PLO2	สามารถวิเคราะห์ปัญหาระดับสูงในฟิสิกส์ทฤษฎี	U	- การคิดวิเคราะห์ขั้นสูงเชิงทฤษฎี การใช้ทฤษฎีสันับสนุนผลการ สังเกตการณ์ด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์และเอกภพวิทยา
PLO3	สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ สำหรับงานวิจัยระดับแนวหน้า	U	- การคิดวิเคราะห์ขั้นสูงเชิงทฤษฎี การใช้ทฤษฎีสันับสนุนผลการ สังเกตการณ์ด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์และเอกภพวิทยา
PLO4	สามารถผลิตผลงานวิจัยในสาขาฟิสิกส์ทฤษฎี หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์	U + L + T	- ควรมีฝึกทักษะการบูรณาการ ปัญหารอบด้านมาสร้างเป็นโจทย์วิจัย - ศึกษาและสร้างผลงานวิจัยได้ด้วยตัวเอง
PLO5	สามารถใช้งานเทคโนโลยีเพื่อสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และ นำเสนอผลการสืบค้น และผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	U + L	- นักศึกษาควรมีทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และสารสนเทศ
PLO6	สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และ มีทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ	U + L + T + P	- ทักษะที่มีความจำเป็นที่บัณฑิตควรมีได้แก่ 1. ความรู้ความลึกซึ้งในสาขาวิจัย 2. ทักษะ computing 3. ภาษาอังกฤษ

ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (Programme Learning Outcome)		กลุ่มผู้มีส่วนได้ ส่วนเสีย	ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ / รายละเอียด
PLO	Outcome Statement		
			- ความสามารถในการเรียนรู้ upskill ทักษะขั้นสูงซับซ้อนอื่น ๆ ด้านคณิตศาสตร์, เทคโนโลยี และ ความคิดได้ - ข้อคิดเห็นจากการประชุม ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2566
PLO7	สามารถประพฤติตามมาตรฐาน จริยธรรมวิจัย และ แสดงออกถึง คุณลักษณะที่ดีของนักวิจัย	U + P	- ทักษะด้านความรู้ และจริยธรรม มีความสำคัญเท่า ๆ กัน ซึ่ง จริยธรรม คุณธรรมควรนักศึกษา ควรที่จะมีติดตัวตั้งแต่อ่อนเข้า มหาวิทยาลัยแล้ว - ข้อคิดเห็นจากการประชุม ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2566
PLO8	สามารถทำงานด้วยความรับผิดชอบ และร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	U + P	- การพิจารณารับคนเข้าทำงานจะ พิจารณาที่ soft skill มากกว่า hard skill ต้อง sharing และ ทำงานร่วมกับคนในหน่วยงานได้ - ข้อคิดเห็นจากการประชุม ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2566
PLO9	สามารถประเมิน และวิจารณ์ความ น่าเชื่อถือของผลทางฟิสิกส์ทฤษฎีที่ ได้จากบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ หรือสื่อทางวิทยาศาสตร์	L + T + P	- ควรเน้นให้นักศึกษาได้อ่านเปเปอร์ งานวิจัยมาก ๆ - ทักษะในการวิพากษ์ความรู้ ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี - ข้อคิดเห็นจากการประชุม ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2566

จากตารางแสดงผลวิเคราะห์การได้มาซึ่งผลการเรียนรู้ของหลักสูตรจะพบว่า PLO ส่วนใหญ่ที่ได้มาจะมาจากความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต (U) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลักสูตรได้มีการออกแบบโดยมุ่งตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตเป็นหลัก จากข้อมูลแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ใช้บัณฑิตจะให้ข้อมูลในลักษณะที่เป็นภาพกว้างว่าต้องการให้หลักสูตรมีลักษณะอย่างไร บัณฑิตที่ออควรมีลักษณะอย่างไร ส่วนกลุ่มผู้เรียน (L) กลุ่มผู้สอน (T) และ กลุ่มผู้รับผิดชอบหลักสูตร (P) จะเน้นไปในรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผล ปัญหา และอุปสรรคที่มีในหลักสูตร