

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบการให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2562
ตามรหัสหลักสูตร 25570201103504

มคอ. 2



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
1. ชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	2
5.1 รูปแบบ แผน ก แบบ ก 2.....	2
5.2 ภาษาที่ใช้	2
5.3 การรับเข้าศึกษา.....	2
5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น	2
5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา	2
6. สถานภาพของหลักสูตร และการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	3
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพ และมาตรฐาน	4
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา.....	4
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	5
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	7
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	7
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	7
11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคม และวัฒนธรรม.....	8
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจ ของสถาบัน	8
12.1 การพัฒนาหลักสูตร	8
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน.....	9
13. ความสัมพันธ์ กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	9
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	10
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	10
1.1 ปรัชญา	10
1.2 วัตถุประสงค์.....	10
2. แผนพัฒนา และปรับปรุง.....	11

สารบัญ (ต่อ)

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	12
1. ระบบการจัดการศึกษา.....	12
1.1 ระบบ	12
1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน	12
1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค	12
2. การดำเนินการหลักสูตร	12
2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน	12
2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	13
2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า	13
2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3	13
2.5 แผนการรับนิสิต และผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี	14
2.6 งบประมาณตามแผน	15
2.7 ระบบการศึกษา	15
2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย	16
3. หลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน	16
3.1 หลักสูตร	16
3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์.....	33
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	38
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	38
5.1 คำอธิบายโดยย่อ	38
5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้	39
5.3 ช่วงเวลา	39
5.4 จำนวนหน่วยกิต	39
5.5 การเตรียมการ	39
5.6 กระบวนการประเมินผล	39
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ และกลยุทธ์การสอน และการประเมินผล	41
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	41
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	41
2.1 คุณธรรม จริยธรรม	41
2.2 ความรู้	42
2.3 ทักษะทางปัญญา	43

สารบัญ (ต่อ)

2.4 ทักษะในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	44
2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	44
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา	46
3.1 คุณธรรม จริยธรรม	46
3.2 ความรู้	46
3.3 ทักษะทางปัญญา	46
3.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ	47
3.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	47
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	54
1. กฎระเบียบ หรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน	54
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	55
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	55
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	57
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	57
2. การพัฒนาความรู้ และทักษะให้แก่คณาจารย์	57
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	58
1. การกำกับมาตรฐาน	58
2. บัณฑิต	58
3. นิสิต	59
4. คณาจารย์	60
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	61
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	62
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	63
7.1 ตัวบ่งชี้หลัก	63
7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา	66
7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย.....	66
หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	68
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	68
1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน	68
1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน	68

สารบัญ (ต่อ)

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม.....	68
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	68
4. การทบทวนผลการประเมิน และวางแผนปรับปรุง	68

ภาคผนวก ก

ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

ภาคผนวก ข

กลุ่มวิชาเลือกที่แนะนำสำหรับเตรียมผู้เรียนที่ต้องการมุ่งเน้นการศึกษาต่อในสาขาวิชาการที่เกี่ยวข้องในระดับสูง

ภาคผนวก ค

การแต่งตั้งกรรมการร่าง/ วิพากษ์หลักสูตร

ภาคผนวก ง

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร

ภาคผนวก จ

สรุปผลการวิพากษ์หลักสูตร

ภาคผนวก ฉ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

ภาคผนวก ช

โครงสร้างในกลุ่มวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

Master of Science Program in Theoretical Physics

Revised Edition, Academic Year 2018

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร

Name of Higher Education Institute: Naresuan University

คณะ : วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน และบัณฑิตวิทยาลัย

Faculty: The Institute for Fundamental Study and the Graduate School

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

Section 1. General Information

1. ชื่อหลักสูตร/ Title of the Program

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี

English : Master of Science Program in Theoretical Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา/ Title of the Degree

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ทฤษฎี)

: ชื่อย่อ วท.ม. (ฟิสิกส์ทฤษฎี)

English : Full Title Master of Science (Theoretical Physics)

: Abbreviated Title M.S. (Theoretical Physics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)/ Major subject (if any)

-- ไม่มี --/ -- None --

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร/ Required credits

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 40 หน่วยกิต

Total Required Credits at least 40 credits

5. รูปแบบของหลักสูตร/Curriculum Characteristics

5.1 รูปแบบ แผน ก แบบ ก 2/ Curriculum Type A 2

เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญาโทตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552
Curriculum Level 4 for Master Degree according to the 2009 National
Qualifications Framework for Higher Education in Thailand

5.2 ภาษาที่ใช้/ Language

ใช้ทั้งภาษาไทย/ภาษาอังกฤษในการเรียนการสอน

Thai/ English on course

5.3 การรับเข้าศึกษา/ Recruitment

รับนิสิตเข้าศึกษาในหลักสูตรทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

Thai students and foreign students

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น/ Cooperation with other institutions

☒ เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

This program is a Naresuan University academic program

☐ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น/ This program cooperates with.....

ชื่อสถาบัน/ institution ประเทศ/ Country

รูปแบบของการร่วม/ Types of cooperation

☐ ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา/

Degree is granted from Naresuan University

☐ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน/

Degree is granted from both Naresuan University and
the cooperate institution

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา/ Degrees granted to the graduates

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ/ Degree granted from Naresuan University

☒ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว/ One degree of one major

☐ ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา/ More than one degree of one major

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น/

Degree granted from Naresuan University and the cooperate institutions

☐ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน/

One degree of one major and each institution granted degree

☐ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ/

One degree of one major and one degree from both institutions

☐ ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา/ More than one degree of one major

6. สถานภาพของหลักสูตร และการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

Curriculum Status and Curriculum Approval

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป

The programme starts in the first semester of the academic year 2018

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557

This is a revised curriculum, academic year 2018 from Master of Science program in Theoretical Physics new curriculum, academic year 2014

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัย เห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ดังนี้

The Academic Committee approved Master of Science program in

Theoretical Physics program revised curriculum, academic year 2018

- คณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตร และงานด้านวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 20/2560

เมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2560

Curriculum screening and academic committee approved the curriculum in the 20/2017 meeting on 20th December 2017

- คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 1/2561

เมื่อวันที่ 10 มกราคม 2561

Postgraduate committee approved the curriculum in the 1/2018 meeting on 10th January 2018

- สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 2/2561 เมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2561

Academic Council approved the curriculum in the 2/2018 meeting on 6th February 2018

- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 245 (3/2561) เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2561

The University Council approved the curriculum in the meeting on 25th March 2018

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพ และมาตรฐาน/ The Ability to implement/ promote a quality and standard curriculum

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพ และมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2562 (หลังเปิดสอนเป็นระยะเวลา 1 ปี)

The curriculum is implemented and promoted according to the National Qualifications Framework for Higher Education in Thailand 2009 in the academic year 2019

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)/ Potential careers for graduates

8.1 อาจารย์มหาวิทยาลัย (university faculty members)

8.2 ครูระดับมัธยมศึกษา (school teachers)

8.3 นักวิจัยหรือนักวิเคราะห์ในภาคอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจ (researchers or analysts in academic institutions, industries or research or business sectors)

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ Name, Position and Degree of Program Coordinator

ที่ No	ชื่อ - สกุล Name - Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/ week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
1	นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ Pitayuth Wongjun	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Assistant Professor	ปร.ด. (Ph.D.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2554	6	6
			วท.ม. (M.Sc.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2549		
			วท.บ. (B.Sc.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2546		

ที่ No	ชื่อ – สกุล Name – Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/ week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
2	นายธีรภาพ ฉันทวัฒน์ Teeraparb Chantavat	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Assistant Professor	D.Phil.	Astrophysics	University of Oxford	United Kingdom	2554	8	8
			M.Phys. (First Class Hons.)	Physics	University of Oxford	United Kingdom	2549		
3	Mr. Nandan Roy	อาจารย์ Lecturer	Ph.D.	Physical Sciences	Indian Institute of Science Education and Research Kolkata	India	2558	1	1
			M.Sc. (First Class Hons.)	Physics	Vidyasagar university	India	2551		
			B.Sc. (First Class Hons.)	Physics	Vidyasagar university	India	2549		

หมายเหตุ D.Phil เป็นคุณวุฒิเดียวกับ Ph.D.

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน/ Venue to conduct the study

☒ ในที่ตั้ง ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน

Naresuan University, The Institute for Fundamental Study

☐ นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

Outside Naresuan University at

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร/

External conditions or development required to be considered in curriculum development

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ/ Economic conditions or development

ปัจจุบันความเจริญขององค์ความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีนั้นก้าวหน้าไปไกลมาก พัฒนาการทางความคิดที่ต่อยอดจากฟิสิกส์ทฤษฎีสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้ในศาสตร์แขนงอื่นๆ ได้ในเกือบทุกสาขาวิชา ยกตัวอย่างเช่น เคมี ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขา วิทยาศาสตร์โลก และสิ่งแวดล้อม เมื่อไม่นานมานี้ได้มีการประยุกต์ฟิสิกส์ของระบบซับซ้อน อุณหพลศาสตร์ของระบบไม่สมดุล กลศาสตร์เชิงสถิติ ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางสังคม ปัจจุบันประเทศไทยมีความขาดแคลนกำลังคนในสาขาวิจัยฟิสิกส์ทฤษฎีระดับรากฐานซึ่งสามารถเชื่อมต่อสู่ทัศนคติในการแก้โจทย์วิจัยในศาสตร์อื่น อาทิ สารกึ่งตัวนำที่ใช้ทำเซลล์สุริยะกับระบบพลังงานทดแทน การออกแบบยาที่ใช้องค์ความรู้ควอนตัมโมเลกุล ความเข้าใจระบบธรณีวิทยา และการสำรวจทรัพยากรด้วยดาวเทียม

Present advancements of physical theory have been all along these recent decades. Development of ideas in theoretical physics are approved as seeds of applications to almost all other disciplines, for instance, chemistry, biology, all engineering subjects, earth and environmental sciences. Recently, we witness applications of physics of complexity, non-equilibrium thermodynamics, statistical mechanics in explanation of social phenomena. Thailand has been in shortage of manpower in fundamental physics research which link to ideas of solution of research problem in other fields such as semi-centimeter device in solar cells, drug design with quantum molecular physics, understanding of geological and natural resources system using satellite.

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ที่มุ่งเน้นการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทยสะท้อนว่าการผลิตบุคลากรที่มีความเป็นเลิศทางฟิสิกส์ทฤษฎีจะสามารถเติมเต็มความต้องการบุคลากรมีกระบวนทัศน์เชิงกลไก และบุคลากรด้าน

การศึกษา และวิจัยเพื่อสร้างประโยชน์แก่สังคม และประเทศชาติได้ วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน จึงได้สร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎีขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2556 และภายหลังการจัดการเรียนการสอนได้ระยะหนึ่งจึงเสนอปรับปรุงหลักสูตรขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

According to the 12th National Economic and Social Development Plan, which focuses on systematic knowledge management, developing or producing body of knowledge and suitable technological applications in Thai society, the producing of human resource with competency in physics should fulfill the needs of man powers with systematic thinking and of educational and research-skill labor forces for the development of the country. The Institute for Fundamental Study hence created M.S. program in Theoretical Physics in 2013. After operation of the M.S. program for a period of time, the institute intends to improve the curriculum in order to suit the current circumstance on the academic discipline.

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคม และวัฒนธรรม/Social and cultural conditions or development

วัฒนธรรม และสังคมไทยได้ผ่านการพัฒนาแบบก้าวกระโดดด้วยการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การรู้ และเข้าใจวิทยาศาสตร์พื้นฐานซึ่งคือคำอธิบายเทคโนโลยีต่างๆ จะช่วยให้สังคมอยู่กับเทคโนโลยีได้ด้วยปัญญา

Thai culture and society have gone through leaping development of science and technology. Knowing and understanding of fundamental sciences helps society adopt technological usage with wisdom.

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน/ Effects from 11.1 and 11.2 to curriculum development and relationship with the institution mission

12.1 การพัฒนาหลักสูตร/ Curriculum development

สถานการณ์ทางเทคโนโลยี และสังคมนั้นทำให้สังคมเต็มไปด้วยผู้บริโภคนเทคโนโลยี และความสบายโดยขาดปัญญาที่จะรู้เท่าทันกลไกของธรรมชาติของเทคโนโลยีเหล่านั้น หลักสูตรต้องปรับตัวในการผลิตบุคลากรศักยภาพสูงด้านฟิสิกส์ทฤษฎีซึ่งเป็นสาขาวิชาที่ขาดแคลนโดยไม่สูญเสียจุดยืนและหลักการทางวิชาการ โดยกำลังคนที่จะผลิตนั้นต้องมีความรู้ฟิสิกส์ขั้นลึกซึ้งและถูกต้องที่จะถ่ายทอดสู่เยาวชน สามารถไปประยุกต์ทฤษฎีทางฟิสิกส์กับองค์ความรู้ในศาสตร์แขนงอื่นและมีกระบวนการคิดวิเคราะห์วิจัยแก้ปัญหาหรือค้นหาความจริงได้

Social and technological circumstances create many technology consumers in the society without wisdom or knowledge of understanding nature or mechanism of these technologies. The program should be flexible and sensitive to the current situations but still not losing its strong academic pillar position. Graduates of the program should have accurate and deep concept of physics so that they can transfer these knowledge to the next generation, apply these knowledge to other fields or problems and acquiring skill of systematic problem analyzing.

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน/ The relationship with institution mission

มหาวิทยาลัยนเรศวรต้องการมุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ และการวิจัย ซึ่งจะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ เพื่อเกื้อหนุนต่อการพัฒนาประเทศ และสามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้ การพัฒนาหลักสูตรนี้สอดคล้องกับพันธกิจดังกล่าว

The university aims to be excellent in academics and research which can develop human resource for the development of the country and its competition in international contexts. This curriculum agrees with the stated mission.

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน/ Cooperation with other curriculum in the faculty/ Other Departments in the institution

---- ไม่มี ----/ ---- None ----

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

Section 2. Specific Information of the Curriculum

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

1.1 ปรัชญา/ Philosophy of the Curriculum

ความรู้ด้านฟิสิกส์ทฤษฎีประกอบด้วยสองเสาหลักคือองค์ความรู้ประเภทที่เป็นสมการการเคลื่อนที่ องค์ความรู้ที่เป็นสมการภาวะ และการถ่ายโอนพลังงาน ดังนั้นปรัชญาของหลักสูตรนี้คือ

“การเข้าใจกระบวนการทัศน์แท้จริงของฟิสิกส์อันประกอบด้วยสมการการเคลื่อนที่ สมการภาวะ และการถ่ายโอนพลังงาน เพื่อประจักษ์องค์ความรู้ที่เป็นเอกภาพ และเป็นความงาม อันนำไปสู่ความเข้าใจอย่างแท้จริงในการประยุกต์”

Body of knowledge of physics comprises of equations of motions, equations of state and now energy is transferred. Henceforth the philosophy of the curriculum is

“To understand true concept of physics which are equations of motions, equations of state and energy transfer so that the unification and beauty can be appreciated. This leads to true understanding in application of physics.”

1.2 วัตถุประสงค์/ Objectives

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้/To produce graduates with these manners

1. มีความรู้เชิงลึกในฟิสิกส์ทฤษฎี และสามารถนำไปประยุกต์ได้/Attaining deep and clear understanding of physical theory and being able to apply
2. มีทักษะในการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ฟิสิกส์ทฤษฎีเชิงลึกได้/Attaining analytical skills and ability to extend physics knowledge.
3. มีจริยธรรม และจิตสำนึกในการประกอบอาชีพนักวิทยาศาสตร์/Attaining ethical awareness of scientific profession.

2. แผนพัฒนา และปรับปรุง/ Plan for Development and Improvement

แผนการพัฒนา/ เปลี่ยนแปลง Plan for Development/ Improvement	กลยุทธ์ Strategies	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ Evidence/ Indicators
พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมี มาตรฐานในระดับ สากล/improve curriculum to international standard	จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มี ความรู้ความสามารถ/The curriculum must be reviewed by external faculty peers.	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนา หลักสูตร/Issuing of Curriculum Improvement Committee
การพัฒนานิสิตให้มีความเป็น เลิศทางวิชาการ/academic excellence of students	- จัดหาคณาจารย์ที่มีความรู้ความสามารถ สูง/high standard of faculty selection - จัดสัมมนาเชิงวิชาการ/holding of academic seminar series	- ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับ นานาชาติของคณาจารย์/Faculty's research publication - จำนวนครั้งของสัมมนาวิชาการที่ จัด/number of seminar session

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

Section 3. Educational Management System, Curriculum Implementation and Structure

1. ระบบการจัดการศึกษา/ Educational Management System

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

ระบบการจัดการศึกษา ใช้ระบบทวิภาค (Semester Systems) โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน/ Summer semester

- ☐ มีภาคฤดูร้อน/ Summer Semester
☒ ไม่มีภาคฤดูร้อน/ Non-Summer Semester

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค/ Comparison of credits on Two Semester System

---- ไม่มี ----/ ---- None ----

2. การดำเนินการหลักสูตร/ Curriculum Implementation

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน/ Teaching Days-Times

- ☒ วัน – เวลาราชการปกติ/ Working Period
 ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม
 First Semester from August to December
 ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม
 Second Semester from January to May
- ☐ นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ
 Off working period/ Others

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา/ Applicant Qualifications

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2/ Type A 2

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์หรือการศึกษาในสาขาวิชาฟิสิกส์ ฟิสิกส์ประยุกต์ คณิตศาสตร์ หรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
Students holding Bachelor degree in physics, applied physics, mathematics or other related fields
2. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559
Qualifying Naresuan University regulation regarding its graduate studies 2016

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า/ Problems of new students

- ☒ ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ/Insufficient competency in foreign language
- ☐ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ/ Insufficient competency in mathematics/science
- ☐ การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น/ Adjustment to study in postgraduate level
- ☐ นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)/
Change of interests from chosen program
- ☐ อื่นๆ / Others.....

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3/

Strategies to Solve the Problems/ Limitations in No. 2.3

- ☐ จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน/ Organizing extra courses for foundation improvement
- ☒ จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา/ Organizing orientations for new students advising them on university services, study techniques and time management
- ☒ มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต/ Assigning advisory tasks to all academic staff to supervise, admonish and advise the students
- ☒ จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ/ Organizing extra course or research skills or English language

- ☒ อื่นๆ คือ ให้ลงทะเบียนเข้าศึกษารายวิชาที่เกี่ยวข้องของวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน หรือของคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ โดยให้ได้รับอักษร S หรือ U ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559/ Other is to advise student to enroll in course in the Institute for Fundamental Study or Faculty of Science for the S or U grade as regulated in Naresuan University regulation regarding its graduate studies 2016

2.5 แผนการรับนิสิต และผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี/ Five-Year Plan for Student Recruitment and Graduation

จำนวนนิสิตในแต่ละปีการศึกษา
(Number of Students in Academic Year)

ชั้นปี/ Year	ปีการศึกษา/ Academic Year				
	2561 (2018)	2562 (2019)	2563 (2020)	2564 (2021)	2565 (2022)
ชั้นปีที่ 1/ Year 1	15	15	15	15	15
ชั้นปีที่ 2/ Year 2	-	15	15	15	15
รวมไม่เกิน/ Maximum Total	15	30	30	30	30
สำเร็จการศึกษา/ Graduate	-	15	15	15	15

หมายเหตุ

- 1) รับนิสิตเข้าศึกษาทั้งในภาคการศึกษาต้น และภาคการศึกษาปลาย
- 2) ชั้นปีที่ 1 หมายถึง นิสิตที่กำลังศึกษา ภาคการศึกษาแรก หรือภาคการศึกษาที่สองนับจากเริ่มเข้าศึกษา
- 3) ชั้นปีที่ 2 หมายถึง นิสิตที่กำลังศึกษา ภาคการศึกษาที่สาม หรือภาคการศึกษาที่สี่ นับจากเริ่มเข้าศึกษา

2.6 งบประมาณตามแผน/ Budget as Specified in the Plan

2.6.1. ประมาณการงบประมาณรายรับ/ Estimated Income Budget (in Thai Baht)

รายละเอียดรายรับ/ Income Item	ปีงบประมาณ/ Fiscal year				
	2561/ 2018	2562/ 2019	2563/ 2020	2564/ 2521	2565/ 2022
ค่าธรรมเนียมการศึกษา/ Tuition Fee per annum	487,500	2,437,500	3,900,000	3,900,000	3,900,000
รวมรายรับ/ Total Income	487,500	2,437,500	3,900,000	3,900,000	3,900,000

หมายเหตุ : อัตราค่าบำรุงการศึกษามหาวิทยาลัย 32,500 บาทสำหรับนิสิตไทย และ 47,500 บาท สำหรับนิสิตต่างชาติ
: อัตราค่าบำรุงการศึกษาลดหลักสูตร จำนวน 130,000 บาท/คน

Note: Tuition fee for Thai student 32,500 Baht per semester and foreign student 47,500 Baht per semester

:

2.6.2. ประมาณการงบประมาณรายจ่าย/ Estimated Expense Budget (in Thai Baht)

รายละเอียดค่าใช้จ่าย/ Expense Item	ปีงบประมาณ/ Fiscal year				
	2561/ 2018	2562/ 2019	2563/ 2020	2564/ 2021	2565/ 2022
1. ค่าตอบแทน/ Compensation	189,000	378,000	378,000	378,000	378,000
2. ใช้อุปกรณ์/ Ordinary Expenses	315,000	315,000	315,000	315,000	315,000
3. วัสดุ/ Materials	35,000	-	35,000	-	35,000
4. ครุภัณฑ์/ Durable Materials	100,000	-	100,000	-	100,000
รวมรายจ่าย/ Total Expense	639,000	693,000	828,000	693,000	828,000

2.6.3. ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 24,540 บาท ต่อคน/

Estimated expenditure per student for graduate production is 24,540 Baht per person.

2.7 ระบบการศึกษา/ Educational System

- ☒ แบบชั้นเรียน/ Classroom
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก/ Long distance through printing media
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพรรภาพ และเสียงเป็นสื่อหลัก/ Long distance through media

- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นหลัก (E-learning)/ Long distance through E-learning
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต/ Long distance through internet
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)/ Others

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)/

Transfer of Credits, Course and Cross-University Registration (if any)

- เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.

2559

3. หลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน/ Curriculum and Academic Staff

3.1 หลักสูตร/ Curriculum

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต/ Total number of credits

หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต

Type A 2, total number of credits 40 is at least

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร/ Curriculum structure

รายการ/ Description	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558/ MOE 2015 Criteria	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561/ Revised Curriculum 2018
	แผน ก แบบ ก 2/ Type A 2	
1. งานรายวิชา ไม่น้อยกว่า/ Course work not less than	12	28
1.1 วิชาบังคับ/ Compulsory Course	-	24
1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า/ Elective not less than	-	4
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า/ Thesis not less than	12	12
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต/ Non-credit course	-	4
จำนวนหน่วยกิตรวม (ตลอดหลักสูตร)/ Total number of credits	36	40

3.1.3 รายวิชา/ Courses

(1) รายวิชาในหมวดต่างๆ/ Categorized Courses

วิชาบังคับ Compulsory Courses		จำนวน Number	24	หน่วยกิต Credits
897501	กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics		3(3-0-6)	
897504	สมการเชิงอนุพันธ์ และระบบพลวัต Differential Equations and Dynamical Systems		3(3-0-6)	
897511	อุณหพลศาสตร์สมดุล และการเปลี่ยนวัฏภาค Equilibrium Thermodynamics and Phase Transitions		3(3-0-6)	
897513	กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล และทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory		3(3-0-6)	
897521	คลื่น และพลศาสตร์ของไหล Waves and Fluid Dynamics		3(3-0-6)	
897561	พลศาสตร์คลาสสิก Classical Dynamics		3(3-0-6)	
897562	พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก Classical Electrodynamics		3(3-0-6)	
897564	กลศาสตร์ควอนตัมแบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics		3(3-0-6)	
วิชาเลือก Elective Courses		จำนวนไม่น้อยกว่า not less than	4	หน่วยกิต Credits
897503	ฟังก์ชันกรีน และการแผ่กระจาย Green's Functions and Propagation		2(2-0-4)	
897505	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ Numerical Methods in Physics		2(1-2-3)	
897523	สัญญาณ และระบบ Signals and Systems		2(2-0-4)	

897533	ทฤษฎีโครงข่ายซับซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Network Theory	2(2-0-4)
897551	สัมพัทธภาพพิเศษ Special Relativity	2(2-0-4)
897563	ทฤษฎีสถนามคลาสสิก Classical Field Theory	2(2-0-4)
897565	กลศาสตร์ควอนตัมแบบสัมพัทธภาพ Relativistic Quantum Mechanics	2(2-0-4)
897566	กลศาสตร์ควอนตัม และปริพันธ์ตามวิถี Quantum Mechanics and Path Integrals	2(2-0-4)
897571	จักรวาลวิทยาขั้นต้น Introduction to Cosmology	2(2-0-4)

วิทยานิพนธ์		จำนวน	12	หน่วยกิต
Thesis		Number		Credits
897591	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2		6	หน่วยกิต
897592	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2		6	หน่วยกิต
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน	4	หน่วยกิต
Non-credit courses		Number		Credits
897500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)	
897599	สัมมนา Seminar		1(0-2-1)	

3.1.4 แผนการศึกษา/ Study plan

ชั้นปีที่ 1/ Year 1

ภาคการศึกษาต้น/ First Semester

897500	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
897504	สมการเชิงอนุพันธ์ และระบบพลวัต Differential Equations and Dynamical Systems	3(3-0-6)
897561	พลศาสตร์คลาสสิก Classical Dynamics	3(3-0-6)
897562	พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก Classical Electrodynamics	3(3-0-6)
รวม Total		9 หน่วยกิต credits

ชั้นปีที่ 1/ Year 1

ภาคการศึกษาปลาย/ Second Semester

8975XX	วิชาเลือก Elective Course	2(x-x-x)
897501	กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics	3(3-0-6)
897521	คลื่น และพลศาสตร์ของไหล Waves and Fluid Dynamics	3(3-0-6)
897564	กลศาสตร์ควอนตัมแบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics	3(3-0-6)
897599	สัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar (Non-credit)	1(0-2-1)
รวม Total		11 หน่วยกิต credits

ชั้นปีที่ 2/ Year 2
ภาคการศึกษาต้น/ First Semester

8975XX	วิชาเลือก Elective Course	2(x-x-x)
897511	อุณหพลศาสตร์สมดุล และการเปลี่ยนวัฏภาค Equilibrium Thermodynamics and Phase Transitions	3(3-0-6)
897513	กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล และทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory	3(3-0-6)
897591	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	6 หน่วยกิต credits
รวม Total		14 หน่วยกิต credits

ชั้นปีที่ 2/ Year 2
ภาคการศึกษาปลาย/ Second Semester

897592	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2	6 หน่วยกิต credits
รวม Total		6 หน่วยกิต credits

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา/ Course Description

897500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

Research Methodology in Science and Technology

ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภท และกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปร และสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัย และเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Definition, characteristic, goal, type and process of research; research problem determination; variables and hypothesis; data collection; data analysis; research proposal and research report writing; research evaluation; research application; ethics of researchers; and research techniques in science and technology

897501 กระบวนการวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Mathematical Methods for Physics

สนาม และปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิอินเนอร์โปรดักต์ ปริภูมิฮิลแบร์ต การแปลงฟูรีเยร์ ดิเรกเดลตาฟังก์ชัน เฮอร์ไมต์สเตปฟังก์ชัน ฟังก์ชันของจำนวนเชิงซ้อน คอนทัวร์อินทิกรัล ทฤษฎีรีซิดิวของโคชี ฟังก์ชันพิเศษ

Fields and vector spaces, inner-product space, Hilbert space, Fourier transform, Dirac's delta function, Heaviside step function, functions of complex variables, contour integrals, Cauchy residue theorem and special functions

897503 ฟังก์ชันกรีน และการแผ่กระจาย 2(2-0-4)

Green's Functions and Propagation

ฟังก์ชันดิเรกเดลตา ฟังก์ชันกรีนสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้น และสำหรับปัญหาค่าขอบเขต สมการอนุพันธ์ย่อย ตัวแปรเวลา และอวกาศ สมการปัวซงของในวิชาฟิสิกส์ ปัญหาตรีเคิล ปัญหานิวแมนน์ สมการการแพร่ ผลเฉลยฮาร์โมนิกอย่างง่าย ตัวแผ่กระจาย และฟังก์ชันกรีน สมการชโรดิงเงอร์ สมการคลื่น แหล่งกำเนิดการแผ่รังสี ศักย์เลี้ยวราร์ดไวน์เซอร์ต สูตรของลามอร์ สมการเฮล์มโฮลต์ และการเลี้ยวเบน การแปลงฟูรีเยร์ของสมการคลื่น แบบจำลองฮอยเกนส์ และเฟรสเนลของการเลี้ยวเบน

Dirac's delta function, Green's function: for initial-value problems and for boundary-value problems, partial differential equations, time and space variables, Poisson's equation in physics, Dirichlet problems, Neumann problems, the diffusion equation, simple-harmonic solutions, the propagator and Green's function, the Schrodinger equation, the

wave equation, radiation sources, the Lienard-Wiechert potential, Larmor's formula, the Helmholtz equation and diffraction, Fourier transformation of the wave equation, the Huygens-Fresnel model of diffraction

897504 สมการเชิงอนุพันธ์ และระบบพลวัต 3(3-0-6)

Differential Equations and Dynamical Systems

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปริภูมิวัฏภาคของระบบพลวัต สมการอิสระ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ จุดตรึง เสถียรภาพของจุดตรึง ทฤษฎีมานิโฟลด์ศูนย์กลาง ระบบที่มีความอลวน การประยุกต์ของการวิเคราะห์เชิงพลวัต

Ordinary differential equations, partial differential equations, phase space of dynamical system, autonomous equations, qualitative analysis, fixed points, stability of fixed points, centre manifold theory, chaotic systems, application of dynamical analysis

897505 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ 2(1-2-3)

Numerical Methods in Physics

การหาคำตอบของสมการพีชคณิตเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การหาปริพันธ์ของฟังก์ชัน การประเมินค่าฟังก์ชัน การหารากของสมการไม่เชิงเส้น การแปลงฟูริเยร์แบบเร็ว การจำลองสายโซ่มาร์คอฟ มอนติคาร์โลโดยใช้ขั้นตอนวิธีเมโทรโพลิซิสเฮสติงส์

Solution of linear algebraic equations, interpolation, integration of functions, evaluation of functions, root finding and nonlinear sets of equations, Fast Fourier Transform (FFT), Markov chain Monte Carlo simulations with Metropolis-Hastings algorithm

897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล และการเปลี่ยนวัฏภาค 3(3-0-6)

Equilibrium Thermodynamics and Phase Transitions

อุณหภูมิจำกัด และกฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ ภาวะ และกระบวนการ สมการภาวะแก๊สอุดมคติ และแก๊สจริง สารพาราแมกเนติก การถ่ายโอนพลังงาน พลังงานภายใน และกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี และกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ ศักย์เชิงอุณหพลศาสตร์ โครงสร้างของอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนวัฏภาคอันดับหนึ่ง และอันดับสอง กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ ระบบเปิด กลศาสตร์เชิงสถิติ และการหาสมการภาวะ ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ เลขชี้กำลังวิกฤติ ความเป็นสากล, พลังงานเสรีกับการเปลี่ยนวัฏภาค แบบจำลองไอซิง ทฤษฎีสถานะเฉลี่ย ทฤษฎีแลนเดา ทฤษฎีกินส์เบิร์ก-แลนเดา

Temperature and the zeroth law of thermodynamics, state and process, equation of state, ideal gas and real gas, paramagnetic substance, energy transfer, internal

energy and the first law of thermodynamics, Carnot cycle, entropy and the second law of thermodynamics, thermodynamics potentials, structure of thermodynamics, first and second order phase transitions, the third law of thermodynamics, open system, statistical mechanics and finding equation of state, correlation function, critical exponent, universality, free energy and phase transition, Ising model, mean field theory, Landau theory, Ginzburg-Landau theory

897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล และทฤษฎีจลน์ 3(3-0-6)
Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory

ความเชื่อมโยงระหว่างกลศาสตร์เชิงสถิติ และพลศาสตร์คลาสสิก ปฏิกิริยาวิวัฒนาการ อองซอมเบิล และฟังก์ชันการแจกแจง ระบบโดดเดี่ยว ความหนาแน่นของภาวะ อองซอมเบิลแบบจุลบัญญัติ ปฏิทรรศน์กิบส์ ระบบที่สัมผัสเชิงความร้อนกับแหล่งกักเก็บความร้อน ฟังก์ชันแบ่งส่วน อองซอมเบิลแบบบัญญัติ ตัวคูณโบลซ์มานน์ อองซอมเบิลแบบบัญญัติใหญ่ สถิติแมกซ์เวลล์-โบลซ์มานน์ สถิติเฟอร์มิ-ดิแรก สถิติโบส-ไอน์สไตน์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ การเปลี่ยนวิวัฒนาการ ความเป็นเอกฐาน การเสียสมมาตร พารามิเตอร์อันดับ ทฤษฎีสถานะเฉลี่ย ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ ด้วยกำลังวิกฤติ ความเป็นสากล และการปรับมาตรฐาน ปรากฏการณ์ขนส่ง การพุ่ง การกระเพื่อม และการเคลื่อนที่แบบบราวน์

Statistical mechanics and classical dynamics, phase space, ensemble and distribution function, isolated system, density of states, microcanonical ensemble, Gibbs paradox, system in thermal contact with reservoir, partition function, canonical ensemble, Boltzmann factor, grand canonical ensemble, Maxwell-Boltzmann statistics, Fermi-Dirac statistics, Bose-Einstein statistics, black-body radiation, phase transition, singularities, symmetry breaking, order parameter, mean-field theory, correlation function, critical exponent, universality and scaling, transport phenomena, diffusion, fluctuations and Brownian motion

897521 คลื่น และพลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)
Waves and Fluid Dynamics

การสั่นเชิงกล และคลื่นเชิงกล โหมดปกติ การสั่นภายใต้แรง การสั่นพ้อง การแกว่งกวัดคู่ควบ ตัวแกว่งกวัดคู่ควบซับซ้อน การสั่นของระบบต่อเนื่อง การสะท้อน และการหักเห การเคลื่อนที่ของคลื่นตามยาวและตามขวาง ผลกระทบของขอบเขต และคลื่นนิ่ง การแทรกสอด คลื่นหลายมิติ โพลาไรเซชันแบบเรย์ลี การกระเจิง กฎของสเนลล์ สมการเพอร์สแนล ฟิล์มบาง หลักการของฮอยเกนส์ การเลี้ยวเบนแบบเฟรอนโฮเฟอร์ เกรตติง นิยามของของไหล เส้นการไหล ทฤษฎีบทของเบอร์นูลลี การไหลแบบศักย์ ขอบชั้น ของไหลแบบออยเลอร์ สมการความต่อเนื่อง สมการออยเลอร์ กราเดียนต์แนวขวางในการไหลแบบคงตัว การ

ไหลแบบอัดตัวได้ เส้นวอร์เทกซ์ในการไหลแบบศักย์ ความหนืด ความเครียดเฉือนในของไหลแบบนิวตัน ความหนืดเชิงปริมาตร สมการนาเวียร์-สโตกส์ ความปั่นป่วน อเสถียรภาพในของไหล

Mechanical vibrations and waves, normal modes, forced vibrations, resonance, coupled oscillations, driven coupled oscillators, vibrations of continuous systems, reflection and refraction, longitudinal and transverse wave motion, electromagnetic waves, boundary effects and standing waves, interference, multidimensional waves, Rayleigh polarization, scattering, Snell's Law, Fresnel equations, thin films, Huygens's principle, Fraunhofer diffraction, definition of fluids, lines of flow, Bernoulli's theorem, potential flow, boundary layers, Euler fluid, continuity equation, Euler's equation, transverse gradients in steady flow, compressible flow, potential flow vortex lines, viscosity, shear stress in Newtonian fluids, bulk viscosity, Navier-Stokes equation, turbulence, instabilities in fluids

897523 สัญญาณ และระบบ

2(2-0-4)

Signals and Systems

บทนำสัญญาณ และระบบ ระบบเวลาไม่แปรผันเชิงเส้น ระบบเวลาต่อเนื่อง โดเมนความถี่ การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบซีที การพล็อตโบด สัญญาณไม่ต่อเนื่อง และการแปลงซี ระบบสัญญาณไม่ต่อเนื่อง การทำฟังก์ชันทั่วไป การตอบสนองอิมพัลส์ และคอนโวลูชัน คอนโวลูชันของเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง คอนโวลูชันของเวลาแบบต่อเนื่อง การทำดีคอนโวลูชัน คอสซอลิตี และความเสถียร การกรอง การมอดูเลชัน การแซมปลิง การวิเคราะห์ฟูเรียร์ของสัญญาณต่อเนื่อง และไม่ต่อเนื่อง ระบบป้อนกลับเชิงเส้น

Introduction to signals and system, Linear time invariant systems, continuous-time systems, frequency domain, Laplace transform, CT system analysis, bode plots, discrete signals and Z-transforms, discrete-time systems, generalized functions, impulse response and convolution, discrete-time convolution, continuous-time convolution, deconvolution, causality and stability, filters, modulation, sampling, fourier analysis of discrete and continuous time signals, linear feedback systems

897533 ทฤษฎีโครงข่ายซับซ้อนเบื้องต้น

2(2-0-4)

Introduction to Complex Network Theory

ประวัติของทฤษฎีกราฟในฟิสิกส์ สังคมวิทยา การเงิน และสาขาอื่นๆ โหนด ขอบ รูปแบบเมตริกซ์ ชนิดของกราฟ ชนิดขององศา ชนิดของวิถี โครงข่ายถ่วงน้ำหนัก แบบจำลองกราฟสุ่มเออร์โดส-เรนี โครงข่ายโลกใบเล็ก แบบจำลองวัตต์ส-สโตรกัทซ์ โครงข่ายมาตรเสรี (กฎกำลัง) สมบัติเชิงสเปกตรัมของโครงข่ายซับซ้อน กระบวนวิธีคลัสเตอร์ลำดับชั้น ฟิสิกส์เชิงสถิติของโครงข่าย โทโพโลยีของโครงข่าย

เครื่องมือทางสถิติ และการคำนวณ มุมทัศน์แบบไม่สมดุลของโครงข่ายที่กำลังเติบโต ความคงทน การควบคุม และการวิวัฒน์ ผลของการป้อนกลับ

History related to graph theory in physics, sociology, finance, and other disciplines, nodes, edges, matrix forms, types of graph, types of degree, types of paths, weighted networks, Erdos-Renyi random graph models, small-world networks, Watts-Strogatz model, scale-free networks (power law), spectral properties of complex network, hierarchical clustering methods, statistical physics of networks, network topology, computational and statistical tools, non-equilibrium perspective on growing networks, robustness, control and evolution, effect of feedbacks

897551 สัมพัทธภาพพิเศษ 2(2-0-4)

Special Relativity

เวกเตอร์สี่ การแปลงลอเรนซ์ การเชื่อมโยงเชิงสาเหตุ รากฐาน และความสลับซับซ้อนของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ และกรุปลอเรนซ์ พลศาสตร์ในทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ โคแวลเรียนซ์ของสมการแมกซ์เวลล์ คำอธิบายว่าแรงลอเรนซ์เป็นผลจากสัมพัทธภาพพิเศษได้อย่างไร ฟังก์ชันกรีน ผลเฉลยของพลศาสตร์ไฟฟ้า และการชนที่พลังงานสูง บทนำสู่สัมพัทธภาพทั่วไป

Four-vectors, Lorentz transformations, causality, foundation and intricacies of the special theory and the Lorentz group, dynamics in special relativity, covariance of Maxwell's equations, rediscovering the Lorentz force, Green's functions, solutions of electrodynamics and high energy collisions, introduction to general relativity

897561 พลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6)

Classical Dynamics

หลักของกลศาสตร์แบบนิวตัน สมการการเคลื่อนที่ของลากราง หลักของการแปรผัน การเคลื่อนที่เคปเลอร์ จลนศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมการค่าลักษณะเฉพาะของการแกว่ง สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตัน การแปลงแบบบัญญัติ ทฤษฎีบทของการอนุรักษ์ ฟังก์ชันก่อกำเนิด ทฤษฎีแฮมิลตันจาโคบี

Principles of Newtonian mechanics, lagrange equations of motion, variational principles Kepler motion, kinematics of rigid body, Eigenvalue equation for oscillations, Hamilton equations of motion, canonical transformations, conservation theorems, generating functions, Hamilton-Jacobi theory

897562 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 3(3-0-6)
Classical Electrodynamics

ไฟฟ้าสถิตในรูปแบบขั้นสูง ปัญหาค่าขอบเขตในไฟฟ้าสถิต ทฤษฎีบทของกรีน ฟังก์ชันของกรีน การกระจายมัลติโพล ไฟฟ้าสถิตในไดอิเล็กทริก แม่เหล็กสถิตในรูปแบบขั้นสูง ปัญหาค่าขอบเขตในแม่เหล็กสถิต สมการของแมกซ์เวลล์ การแปลงเกจ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง และเงื่อนไขค่าขอบเขตโพลาไรเซชัน ท่อนำคลื่น และโพรง การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่รังสีจากประจุที่เคลื่อนที่ ศักย์ลีนาเรต-วีเชิร์ต รังสีเชเรนคอฟ

Advanced treatment of electrostatics, boundary-value problem in electrostatics, Green's theorem, Green's function, multipole expansion, electrostatics in dielectrics, advanced treatment of magnetostatics, boundary-value problem in magnetostatics, Maxwell's equation, gauge transformation, electromagnetic wave in media and its boundary condition, polarization, wave guides and cavity ,electromagnetic radiation, Lienard-Wiechert potential, Cherenkov radiation

897563 ทฤษฎีสนามคลาสสิก 2(2-0-4)
Classical Field Theory

ทบทวนพลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก และพลศาสตร์คลาสสิก การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า รูปแบบปัญหาการกระเจิง สนามสเกลาร์ ทฤษฎีบทอพติคัล อินเวเรียนท์ และสัมพัทธภาพพิเศษ รูปแบบโคเวเรียนท์ของพลศาสตร์ไฟฟ้า ทฤษฎีสนามแบบลากรางเจียน สนามที่มีอันตรกิริยากัน และอนุภาค สนามเกจ สมมาตรเกจ ทฤษฎีบทของนีเธอร์ หลักการโคเวเรียนท์ทั่วไป ลากรางเจียนสำหรับสนามโน้มถ่วง

Review of classical electrodynamics and classical dynamics, electromagnetic radiation, formulation of scattering problem, scalar field, optical theorem, invariance and special relativity, covariant electrodynamics, Lagrangian field theory, interacting fields and particles, gauge field, gauge symmetries, Noether's theorem, general covariance, Lagrangian for gravitational field

897564 กลศาสตร์ควอนตัมแบบไม่สัมพัทธภาพ 3(3-0-6)
Non-Relativistic Quantum Mechanics

การเลือกสำหรับการวัด ปริภูมิฮิลเบิร์ต ตัวดำเนินการเฮอร์มิเทียน ปัญหาค่าไอเกน ปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีของวิกเนอร์ การแปลง และความสมมาตร หลักความไม่แน่นอน การระบุตำแหน่ง ความคงที่ และการสลายตัวของระบบควอนตัม สเปกตรัมของแฮมิลโทเนียน โมเมนตัมเชิงมุม สปิน ตัวสันเชิงฮาร์โมนิกส์ อะตอมไฮโดรเจน ฟังก์ชันกรีน การปริพันธ์ตามวิถี หลักพลศาสตร์ควอนตัม การกระเจิงเชิงควอนตัม

Selective measurements, inner-product spaces, Hermitian operators, Eigenvalue problem, Hilbert space, Wigner's theorem, symmetries and transformations, uncertainties' principle, localization, stability and decay of quantum systems, spectra of Hamiltonians, angular momentum, spin, harmonic oscillators, Hydrogen atom, Green functions, path integrals, the quantum dynamical principle, quantum scattering

897565 กลศาสตร์ควอนตัมแบบสัมพัทธภาพ 2(2-0-4)

Relativistic Quantum Mechanics

ทบทวนกลศาสตร์ควอนตัม สมการไคลน์-กอร์ดอน สถานะอันตรกิริยา และเงื่อนไขขอบเขตของอิมโททิก การตรวจจับอนุภาค ค่าอนุพันธ์ภาคตัดขวาง ทฤษฎีบทออปติคอล การกระเจิงของคูลอมบ์ การแก้ปัญหาในทฤษฎีการกระเจิงเชิงฟังก์ชันนัล สมการดิแรก การแปลงลอเรนทซ์ โคแวนเรียนซ์บูซท์ และการหมุนอวกาศ สปิน เฮลิซิตี และการแปลงเพริติประจุ และเวลา สมการทั่วไปของสมการดิแรก อนุภาคดิแรก การแปลความหมายเชิงฟิสิกส์ การคงที่เชิงอวกาศ และเกี่ยวกับอนุภาค

Review of quantum mechanics, Klein-Gordon equation, interacting states and asymptotic boundary conditions, particle detection, differential cross sections, optical theorem, Coulomb scattering, functional treatment of scattering theory, Dirac equation, Lorentz covariance, Boosts and spatial rotations, spin, helicity and PCT transformations, general solution of the Dirac equation, massless Dirac particles, physical interpretation, localization and particle content

897566 กลศาสตร์ควอนตัม และปริพันธ์ตามวิถี 2(2-0-4)

Quantum Mechanics and Path Integrals

กิริยาคลาสสิก แอมพลิจูดควอนตัม ผลรวมทั่ววิถี ปริพันธ์เกาส์เซียน สมการชโรดิงเงอร์ การวัด องค์ประกอบการเปลี่ยนถ่าย การประยุกต์การปริพันธ์ตามวิถี

Classical action, quantum amplitude, sum over paths, Gaussian integrals, Schrodinger equation, measurements, transition element, applications of path integrals

897571 จักรวาลวิทยาขั้นต้น 2(2-0-4)

Introduction to Cosmology

เอกภพตามสภาพที่สังเกตการณ์ได้ พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับสัมพัทธภาพทั่วไป สมการฟรีดมานน์ และสมการความเร่ง เรขาคณิตของเอกภพ กฎของฮับเบิล พารามิเตอร์เชิงการสังเกตการณ์ สัดส่วนของพลังงาน และสสารในเอกภพ การสังเกตการณ์ทางจักรวาลวิทยา รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง

การสังเคราะห์นิวเคลียส ค่าคงที่จักรวาล การพองตัว การร้อนขึ้นอีกครั้งหลังการพองตัว บทนำสู่พลังงานมืด และความโน้มถ่วงขยายความ

The observed universe, basics of general relativity, Friedmann and acceleration equations, geometry of the universe, Hubble's law, observational parameters, matter and energy contents, cosmological observations, cosmic microwave background, nucleosynthesis, cosmological constant, inflation, reheating after inflation, introduction to dark energy and modified gravities

897591 **วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2** **6 หน่วยกิต**
Thesis 1, Type A 2 **6 credits**

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาเครื่องมือ และวิธีการวิจัยจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Study the elements of a thesis or thesis examples in the related field of study, determine the thesis title, develop a concept paper, and prepare the summary of the literature and related research synthesis, and develop research instruments and research methodology and prepare a thesis proposal in order to present it to the committee.

897592 **วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2** **6 หน่วยกิต**
Thesis 2, Type A 2 **6 credits**

เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Collect data, analyze data, prepare a progress report in order to present it to the thesis advisor, and prepare the full-text thesis and a research article in order to get published according to the graduation criteria.

897599 **สัมมนา** **1(0-2-1)**
Seminar

การนำเสนอ และอภิปรายบทความวิชาการทางฟิสิกส์ทฤษฎีในลักษณะของสัมมนาทางวิชาการ

Seminar presentation and discussion of academic publications in theoretical physics

ความหมายของเลขรหัสวิชา/ Course Numbering System

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้/ Course numbering systems 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/

897 representing theoretical physics field, the Institute for Fundamental Study and the Graduate School

เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำวิชา/

The last three digits are course categories

เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับชั้นปีที่ศึกษา/

The first digit represents postgraduate level year.

เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึงกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้/

The middle digit represents subject groups.

เลข 0 หมายถึง วิธีการเชิงทฤษฎี ระเบียบวิธีวิจัย และคณิตศาสตร์/

No. 0 representing theoretical methodology, research methodology and mathematics

เลข 1 หมายถึง อุณหพลศาสตร์/

No. 1 representing thermodynamics

เลข 2 หมายถึง คลื่น การสั่นสะเทือน และพลศาสตร์ของไหล/

No. 2 representing waves, vibration and fluid dynamics

เลข 3 หมายถึง ระบบซับซ้อน/

No. 3 representing complex system

เลข 4 หมายถึง ฟิสิกส์ทฤษฎีประยุกต์ในระบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ นิเวศวิทยา

ชีววิทยา และสังคมศาสตร์/

No. 4 representing applied theoretical physics in engineering systems, ecology systems, biology systems and social science systems

เลข 5 หมายถึง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ/

No. 5 representing relativity

เลข 6 หมายถึง กลศาสตร์คลาสสิก กลศาสตร์ควอนตัม แม่เหล็กไฟฟ้า
ทฤษฎีสันาม และทฤษฎีที่พลังงานสูง/

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

เลข 7 หมายถึง จักรวาลวิทยา และดาราศาสตร์ฟิสิกส์/

No. 7 representing cosmology and astrophysics

เลข 8 หมายถึง ฟิสิกส์ทฤษฎีสาขาอื่น ๆ/

No. 8 representing physics other branches of theoretical physics

เลข 9 หมายถึง สัมมนา และวิทยานิพนธ์/

No. 9 representing seminar and thesis

เลขรหัสตัวสุดท้ายหมายถึงลำดับที่รายวิชาตามเลขรหัสตัวกลาง/

The last digit represents order of courses.

3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์/ Names and Qualifications of Lecturers

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ Program Coordinator

ที่ No	ชื่อ – สกุล Name – Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
1	นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ Pitayuth Wongjun	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Assistant Professor	ปร.ด. (Ph.D.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2554	6	6
			วท.ม. (M.Sc.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2549		
			วท.บ. (B.Sc.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2546		

ที่ No	ชื่อ – สกุล Name – Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
2	นายธีรภาพ ฉันทวัฒน์ Teeraparb Chantavat	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Assistant Professor	D.Phil.	Astrophysics	University of Oxford	United Kingdom	2554	8	8
			M.Phys. (First Class Hons.)	Physics	University of Oxford	United Kingdom	2549		
3	Mr. Nandan Roy	อาจารย์ Lecturer	Ph.D.	Physical Sciences	Indian Institute of Science Education and Research Kolkata	India	2558	1	1
			M.Sc. (First Class Hons.)	Physics	Vidyasagar university	India	2551		
			B.Sc. (First Class Hons.)	Physics	Vidyasagar university	India	2549		

หมายเหตุ D.Phil เป็นคุณวุฒิเดียวกับ Ph.D.”

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร/ Program Committee

ที่ No	ชื่อ - สกุล Name - Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
1	นายคัมภีร์ คำแหวน Khamphree Karwan	รองศาสตราจารย์ Associate Professor	Dr.rer.Nat.	ฟิสิกส์ (Physics)	University of Heidelberg	Germany	2549	8	8
			วท.ม. (M.Sc.)		จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2544		
			วท.บ. (B.Sc.)		จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2541		

ที่ No	ชื่อ – สกุล Name - Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
2	นายบุรินทร์ กำจัดภัย Burin Gumjudpai	รองศาสตราจารย์ Associate Professor	Ph.D.	Cosmology	University of Portsmouth	UK	2546	8	8
			M.Sc.	Physics	University of Sussex	UK	2542		
			วท.บ. (B.S.)	ฟิสิกส์ (Physics)	มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ (Chiang Mai University)	ไทย (Thailand)	2539		
3	นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ Pitayuth Wongjun	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Assistant Professor	ปร.ด. (Ph.D.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2554	10	10
			วท.ม. (M.Sc.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2549		

ที่ No	ชื่อ - สกุล Name - Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
			วท.บ. (B.Sc.)	ฟิสิกส์ (Physics)	จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (Chulalongkorn University)	ไทย (Thailand)	2546		
4	นายพิเชฐ วณิชชาพงศ์เจริญ Pichet Vanichchapongjaroen	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Assistant Professor	Ph.D. M.Sci. (First Class Hons.)	Mathematical Sciences Mathematics and Physics within the Natural Sciences	University of Durham University of Durham	UK UK	2557 2553	3	7

ที่ No	ชื่อ – สกุล Name - Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
5	นายเสกสรร สุขะเสนา Seckson Sukhasena	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Assistant Professor	วท.ด. (Ph.D.)	ฟิสิกส์ (Physics)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Suranaree University of Technology)	ไทย (Thailand)	2551	7	7
			วท.ม. (M.Sc.)	ฟิสิกส์ (Physics)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Suranaree University of Technology)	ไทย (Thailand)	2543		
			วท.บ. (B.Sc.)	ฟิสิกส์ (Physics)	มหาวิทยาลัยนเรศวร (Naresuan University)	ไทย (Thailand)	2540		

ที่ No	ชื่อ - สกุล Name - Lastname	ตำแหน่ง ทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิการศึกษา Degree	สาขาวิชา Academic Field	สำเร็จการศึกษาจาก สถาบัน Institution of Degree	ประเทศ Country	ปีที่สำเร็จ การศึกษา Year	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์) Teaching Load (hours/week)	
								ปัจจุบัน Current	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้ After revision
6	นายธีรภาพ ฉันทวัฒน์ Teeraparb Chantavat	อาจารย์ Lecturer	D.Phil.	Astrophysics	University of Oxford	UK	2554	7	10
			M.Phys. (First Class Hons.)	Physics	University of Oxford	UK	2549		

3.2.3 อาจารย์พิเศษ/ Guest Lecturers

ที่ No	ชื่อ-นามสกุล Name	ตำแหน่งทางวิชาการ Academic Position	คุณวุฒิ Degree
1	Mr. Shinji Tsujikawa	รองศาสตราจารย์ (Associate Professor)	Ph.D. (Physics) Waseda University, Japan M.S. (Physics) Waseda University, Japan B.Sc. (Mathematics), University of Tokyo, Japan
3	นางสดชื่น วิบูลย์เดช Sodcheun Wiboolsake	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (Assistant Professor)	D.Sc. (Physics), University of Toronto M.Sc. (Theoretical Physics), University of Essex วท.บ. (ฟิสิกส์) เกียรตินิยมอันดับสอง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/ B.Sc. (Physics) second class honors Chulalongkorn University, Thailand
4	Mr. Antonio De Felice	รองศาสตราจารย์ (Associate Professor)	Ph.D. (Physics), Syracuse University, USA. Diploma in Piano, Institute Mascagni, Italy. Laurea in Physics, University of Pisa, Italy.
5	นางสาวพริ้ม พลันสังเกต Prim Plansangkate	อาจารย์ (Lecturer)	Ph.D. (Applied Mathematics and Theoretical Physics), University of Cambridge, UK Cert. of Advanced Studies (Mathematics), University of Cambridge, UK B.Sc. (Physics with Theoretical Physics), First Class Hons., University of Manchester, UK

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม/ Components of Field Experience

---- ไม่มี/ None

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย/ Specification for Research

5.1 คำอธิบายโดยย่อ/ Brief Description

ข้อกำหนดในการทำวิจัย ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ทฤษฎี หรือเป็นการทำในหัวข้อเกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ด้านฟิสิกส์ และมีการรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบ และระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด อย่างเคร่งครัด/

Research topic for thesis must be in theoretical physics or related topics in application of theoretical physics and thesis report must be written in specified format and strictly submitted within timeframe.

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้/ Learning Outcomes

- นิสิตสามารถเป็นแบบอย่างที่ดีในเชิงนักวิชาการ นักวิจัยที่มีคุณธรรม

Graduates should be a good model of a good academic and a researcher with ethical awareness

- นิสิตมีความเชี่ยวชาญ และแตกฉานจนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้านฟิสิกส์ ซึ่งองค์ความรู้นั้นจะเป็นต้นแบบในความเข้าใจระบบทางฟิสิกส์อื่นๆต่อไปได้

Graduates are expected to have deep understanding of physical problems and are able to apply physics knowledge to understanding of other systems

5.3 ช่วงเวลา/ Time Frame

ภาคการศึกษาต้น ของปีการศึกษาที่ 2 เป็นต้นไป/ The first semester of the second academic year

5.4 จำนวนหน่วยกิต/ Number of Credits

12 หน่วยกิต/ 12 Credits

5.5 การเตรียมการ/ Preparation

1. นิสิตหาหัวข้อวิจัยที่สนใจ เสนอแต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยมีประธานคณะกรรมการที่ปรึกษา (อาจารย์ที่ปรึกษา) และคณะกรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม) 1-2 ท่าน/

Students propose topic of interest to assigned advisory committee composing of a chair (supervisor) and 1-2 committee members (co-supervisors).

2. นิสิตเขียนโครงร่างงานวิจัยภายใต้การแนะนำจากกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/

Students write thesis proposal under supervision of committee advisory.

3. นิสิตนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ ผ่านการพิจารณาโดยคณะกรรมการพิจารณาโครงร่าง /

Students propose thesis proposal to committee of thesis proposal.

4. นิสิตเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์/

Students defend thesis proposal.

5. นิสิตดำเนินการตามแผนในโครงร่างวิทยานิพนธ์/

Students conduct a research according to plan in their thesis proposal.

5.6 กระบวนการประเมินผล/ Evaluation Process

1. นิสิตดำเนินการเสนอขอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์/

Student processes the procedure of assignment of thesis examination committee

2. การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์/

Thesis viva voce

3. รายงานผลการสอบวิทยานิพนธ์ให้กับบัณฑิตวิทยาลัยทราบ หลังวันสอบภายใน 2 สัปดาห์/

Thesis examination committee reports examination result to graduate school within 2 weeks after examination

4. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา ดังนี้ นิสิตระดับมหาบัณฑิต แผน ก แบบ ก 2 เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายซึ่งเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ โดยคณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และบทความ (Full paper) ที่เป็นส่วนหนึ่งของผลงานในวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการยอมรับ ให้ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการ ตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น จำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง หรือตีพิมพ์ในหนังสือสืบเนื่อง (Proceedings) จากการประชุมวิชาการประจำปีของสมาคมฟิสิกส์ไทย หรือสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการของสมาคมฟิสิกส์ไทย/

Postgraduate student submits thesis report to thesis examination committee and takes oral examination (open to public) and has at least one full paper accepted by national peer review journal or publishes in proceedings of annual conference of the Thai Physics Society or the science society of Thailand under the patronage of his majesty the King or publishes paper in journal of Thai physics society

4. งานวิจัยผ่านการประเมินจากคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ (ไม่น้อยกว่า 3 ท่าน)/

Thesis research is approved by the committee of thesis proposal (at least 3 committee members)

5. ระหว่างภาคการศึกษานิสิตยังมิได้สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ นิสิตต้องรายงานความก้าวหน้า วิทยานิพนธ์ (Progress Report) ทุกภาคการศึกษา/

In case of no thesis examinations, students present a report every semester.

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้ และกลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

Section 4. Learning outcomes, teaching strategies and evaluations

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต/ The development of learners' unique characteristics

คุณลักษณะพิเศษ Unique characteristics	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต Strategies used or learners' activities
มีความเป็นเลิศด้านการวิจัยในสาขาวิชา ฟิสิกส์ทฤษฎี และได้รับการยอมรับใน ระดับนานาชาติ/ Research capability at international level	1. มีคณาจารย์ที่มีความรู้ความสามารถ และมีผลงานตีพิมพ์ใน ระดับนานาชาติมาสอน/ Faculty recruitment needs to required at international research standard 2. จัดสัมมนาวิชาการอย่างต่อเนื่อง โดยให้นิสิตเป็นผู้นำเสนอ ผลงานของตนเอง เพื่อฝึกฝนทักษะการนำเสนอผลงาน วิชาการ หรือเชิญผู้มีความรู้ความสามารถระดับนานาชาติ มาร่วมเสวนา เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น/ Organizing seminar in the current world-class issues in theoretical physics

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน/ The development of the learning outcomes

2.1 คุณธรรม จริยธรรม/ Morality and ethics

2.1.1 ผลการเรียนรู้/ Learning outcomes

(1) สามารถประพฤติตนในแบบอย่างของผู้นำที่มีคุณธรรม และจริยธรรม/ Being able to be a good example of ethics and moral leader

(2) สามารถให้คำแนะนำ และแก้ไขปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น ด้วยความยุติธรรม ชัดเจน และตามค่านิยมอันดีงาม/ Being able to provide advice and solve the moral/ethical problems by taking into account others' feeling with fairness, clearness and good values

(3) ริเริ่ม และสนับสนุนในการจัดการกับข้อโต้แย้ง และปัญหาด้านคุณธรรม และจริยธรรมที่มีผลกระทบต่อตนเอง และผู้อื่น/ Initiating and supporting in handling arguments and moral/ethical problems that affect oneself and others

2.1.2 กลยุทธ์การสอน/ Teaching strategies

(1) กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เป็นการปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบ การใช้อุปกรณ์ส่วนรวมร่วมกัน โดยเน้นการเข้าเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายตามกาลเทศะและการเป็นสุภาพชน/

Enhancing of rich culture of disciplines, manners and respects, for example the on-time habits, sharing of facilities and having a manner of a gentle person

(2) มีความซื่อสัตย์โดยไม่ทำการทุจริตในการสอบหรือลอกผลงาน อาจารย์ผู้สอนประพฤติตนเป็นแบบอย่างด้านคุณธรรมและความเสียสละ

Honest in examination and in research conduct. Academic staff are role model in ethical thinking and scarifying habits

(3) เน้นให้นิสิตต้องอ้างอิงแหล่งอ้างอิงทุกครั้งที่น่าผลงานหรือข้อมูลของผู้อื่นมาใช้ในการทำรายงาน/ Stressing in making references correctly in research article or other reports

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผล/ Strategies for learning outcome evaluation

(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิต โดยอาจดูจากการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย และบทบาทในการเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการต่าง ๆ/

Assessing from observing of being on-time

(2) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ/

Assessing from number of cheating time in examination

(3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย/

Assessing from task responsibility

(4) ประเมินจากพฤติกรรมการแสดงตนของนิสิตแต่ละคน/

Assessing from behavior

2.2 ความรู้/ Knowledge

2.2.1 ผลการเรียนรู้/ Learning outcomes

(1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ของฟิสิกส์ทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง/ Having deep knowledge and understanding in principle and theories in theoretical physics

(2) มีองค์ความรู้เชิงลึกทางฟิสิกส์ทฤษฎีเพียงพอในการทำวิจัยในระดับสูงต่อไป/ Having deep enough knowledge in theoretical physics to do high level research in the future

2.2.2 กลยุทธ์การสอน/ Teaching strategies

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ Teaching and instruction can be done in many patterns according to nature of each course

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผล/ Strategies for learning outcome evaluation

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ คือ/

Evaluate from the learning outcome

(1) การทดสอบย่อย/ Test

(2) การสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน/ Mid-term, final examinations

(3) ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ/written report

(4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียนที่ประชุม/สัมมนา/ Oral report or seminar

(5) ประเมินจากการอภิปรายกลุ่มในชั้นเรียน ในการเสนอแนะวิธีการไขปัญหาจากการทดลองต่าง ๆ/

Discussion group

2.3 ทักษะทางปัญญา/ Intellectual skills

2.3.1 ผลการเรียนรู้/ Learning outcomes

(1) มีความสามารถในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้/ Having ability to analyze and synthesize Physics theory, and utilize the knowledge

(2) สามารถแก้ปัญหาทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีได้ โดยนำหลักการต่าง ๆ มาอ้างอิงได้อย่างเหมาะสม/ Being able to solve the problem in theoretical physics by using principal for reference

(3) สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ/ Being able to apply knowledge for academic or professional practice

(4) สามารถพัฒนา และต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาฟิสิกส์ทฤษฎีได้/ Being able to develop and extend knowledge in the field of theoretical physics

(5) สามารถแนะนำ และให้คำปรึกษาเบื้องต้นแก่ผู้อื่นในศาสตร์ฟิสิกส์ได้/ Being able to advise and give basic counseling to others in physics

2.3.2 กลยุทธ์การสอน/ Teaching strategies

(1) ในการเรียนการสอน ต้องเน้นนำหัวใจของวิชานั้นให้ได้/ Emphasizing on the essence of each subject

(2) จัดการสอนด้วยการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษา และสถานการณ์จำลอง เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน/Teaching with case studies or examples

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผล/ Strategies for learning outcome evaluation

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงาน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ การประเมินจากการวิเคราะห์กรณีศึกษา เป็นต้น/
Evaluating with test, quiz, examination, report, oral report or discussion

2.4 ทักษะในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ/ Interpersonal skills and responsibilities

2.4.1 ผลการเรียนรู้/ Learning outcomes

(1) มีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการ และวิชาชีพ/ Having ability to express the academic and professional opinions and thoughts

(2) สามารถร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างดี/ Being able to can co-operate with others to solve problems

(3) สามารถวางแผน และรับผิดชอบในการเรียนรู้งานระดับสูง และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง/ Being able to plan and being responsible to learn high level work, continuously improve oneself and society

2.4.2 กลยุทธ์การสอน/ Teaching strategies

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้นิสิตเรียนรู้แบบร่วมมือ ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม
Motivating learning activities in a co-operating group

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผล/ Strategies for learning outcome evaluation

ประเมินจากพฤติกรรม และการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ /Behaviors in class or class activities

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ/ Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills

2.5.1 ผลการเรียนรู้/ Learning outcomes

(1) สามารถดำเนินการศึกษา สามารถแปลผล การนำเสนอด้วยตาราง แผนภูมิ และเลือกใช้สถิติ หรือคณิตศาสตร์ขั้นสูงอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้า และเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา/ Being able to study, interpret, and present by using tables, charts, and using appropriate high-level statistics and mathematics in the study and present ways to solve problems

(2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม/ Being able to use information technology in order to appropriately search, collect, process, interpret, and present information

(3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่า และการเขียน เลือกใช้รูปแบบการนำเสนออย่างเหมาะสม/ Being able to efficiently communicate both by oral expression and writing; being able to choose appropriate presentation media

2.5.2 กลยุทธ์การสอน/ Teaching strategies

(1) วิเคราะห์สถานการณ์จำลองที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงตัวเลข/

Numerical analysis is included in class activities

(2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือก และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ/

Requesting students to access more information from the internet

(3) กระตุ้นให้เกิดการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบ และวิธีการ/

Usage of many types of communications in class e.g. social media

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผล/ Strategies for learning outcome evaluation

(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์ และสถิติ/

Assessing when students orally present their works using/dealing IT, mathematics and statistics

(2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย การอภิปราย กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อหน้าชั้นเรียน/ Assessing from ability in explaining, discussing of case study

(3) ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์จากรายงานที่ได้รับมอบหมาย/วิทยานิพนธ์/ Assessing from reports or thesis

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)/ Programme Curriculum Mapping

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้/ Learning outcome

(ลำดับตัวเลขของหัวข้อต่อไปนี้สอดคล้องกับตาราง curriculum mapping ดังข้างล่าง)/
(ordinal numbers are according to the table below)

3.1 คุณธรรม จริยธรรม/ Morality and ethics

(1) สามารถประพฤติตนในแบบอย่างของผู้นำที่มีคุณธรรม และจริยธรรม/ Can be a good example of ethics and moral leader

(2) สามารถให้คำแนะนำ และแก้ไขปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น ด้วยความยุติธรรม ชัดเจน และตามค่านิยมอันดีงาม/ Being able to provide advice and solve the moral/ethical problems by taking into account others' feeling with fairness, clearness and good values

(3) ริเริ่ม และสนับสนุนในการจัดการกับข้อโต้แย้ง และปัญหาด้านคุณธรรม และจริยธรรมที่มีผลกระทบต่อตนเอง และผู้อื่น/ Initiating and supporting in handling arguments and moral/ethical problems that affect oneself and others

3.2 ความรู้/ Knowledge

(1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ของฟิสิกส์ทฤษฎีอย่างลึกซึ้ง/ Having deep knowledge and understanding in principle and theories in theoretical physics

(2) มีองค์ความรู้เชิงลึกทางฟิสิกส์ทฤษฎีเพียงพอในการทำวิจัยในระดับสูงต่อไป/ Having deep enough knowledge in theoretical physics to do high level research in the future

3.3 ทักษะทางปัญญา/ Intellectual skills

(1) มีความสามารถในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ทฤษฎีทางด้านฟิสิกส์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้/ Having ability to analyze and synthesize Physics theory, and utilize the knowledge

(2) สามารถแก้ปัญหาทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีได้ โดยนำหลักการต่าง ๆ มาอ้างอิงได้อย่างเหมาะสม/ Being able to solve the problem in theoretical physics by using principal for reference

(3) สามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ/ Being able to apply knowledge for academic or professional practice

(4) สามารถพัฒนา และต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาฟิสิกส์ทฤษฎีได้/ Being able to develop and extend knowledge in the field of theoretical physics

(5) สามารถแนะนำ และให้คำปรึกษาเบื้องต้นแก่ผู้อื่นในศาสตร์ฟิสิกส์ได้/ Being able to advise and give basic counseling to others in physics

3.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ/ Interpersonal skills and responsibilities

(1) มีความสามารถในการแสดงความเห็นทางวิชาการ และวิชาชีพ/ Having ability to express the academic and professional opinions and thoughts

(2) สามารถร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างดี/ Being able to can co-operate with others to solve problems

(3) สามารถวางแผน และรับผิดชอบในการเรียนรู้งานระดับสูง และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง/ Being able to plan and being responsible to learn high level work, continuously improve oneself and society

3.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ/ Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills

(1) สามารถดำเนินการศึกษา สามารถแปลผล การนำเสนอด้วยตาราง แผนภูมิ และเลือกใช้สถิติหรือคณิตศาสตร์ขั้นสูงอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้า และเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา/ Being able to study, interpret, and present by using tables, charts, and using appropriate high-level statistics and mathematics in the study and present ways to solve problems

(2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม/ Being able to use information technology in order to appropriately search, collect, process, interpret, and present information

(3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่า และการเขียน เลือกใช้รูปแบบการนำเสนออย่างเหมาะสม/ Being able to efficiently communicate both by oral expression and writing; being able to choose appropriate presentation media

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● คือความรับผิดชอบหลัก/ Major responsibility

○ คือความรับผิดชอบรอง/ Minor responsibility

รายวิชา/ Course	คุณธรรม จริยธรรม/ Morality and ethics			ความรู้/ Knowledge		ทักษะทางปัญญา/ Intellectual skills					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ/ Interpersonal skills and responsibilities			ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ/ Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
897500 ระเบียบวิธีวิจัยทาง วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	●
897501 กระบวนการวิธีทางคณิตศาสตร์ สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○

รายวิชา/ Course	คุณธรรม จริยธรรม/ Morality and ethics			ความรู้/ Knowledge		ทักษะทางปัญญา/ Intellectual skills					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบต่อ Interpersonal skills and responsibilities			ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ/ Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
897503 ฟังก์ชันกรีน และการแผ่กระจาย Green's Functions and Propagation	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897504 สมการเชิงอนุพันธ์ และระบบพลวัต Differential Equations and Dynamical Systems	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897505 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ Numerical Methods in Physics	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○

รายวิชา/ Course	คุณธรรม จริยธรรม/ Morality and ethics			ความรู้/ Knowledge		ทักษะทางปัญญา/ Intellectual skills					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบต่อ Interpersonal skills and responsibilities			ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ/ Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล และการเปลี่ยนวัฏภาค Equilibrium Thermodynamics and Phase Transitions	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล และทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897521 คลื่น และพลศาสตร์ของไหล Waves and Fluid Dynamics	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897523 สัญญาณ และระบบ Signals and Systems	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○

รายวิชา/ Course	คุณธรรม จริยธรรม/ Morality and ethics			ความรู้/ Knowledge		ทักษะทางปัญญา/ Intellectual skills					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบ/ Interpersonal skills and responsibilities			ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ/ Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
897533 ทฤษฎีโครงข่ายซับซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Network Theory	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897551 สัมพัทธภาพพิเศษ Special Relativity	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897561 พลศาสตร์คลาสสิก Classical Dynamics	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897562 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก Classical Electrodynamics	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897563 ทฤษฎีสถนามคลาสสิก Classical Field Theory	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○

รายวิชา/ Course	คุณธรรม จริยธรรม/ Morality and ethics			ความรู้/ Knowledge		ทักษะทางปัญญา/ Intellectual skills					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบต่อ Interpersonal skills and responsibilities			ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ/ Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
897564 กลศาสตร์ควอนตัม แบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897565 กลศาสตร์ควอนตัม แบบสัมพัทธภาพ Relativistic Quantum Mechanics	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897566 กลศาสตร์ควอนตัม และปริพันธ์ ตามวิถี Quantum Mechanics and Path Integrals	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○
897571 จักรวาลวิทยาขั้นต้น Introduction to Cosmology	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○

รายวิชา/ Course	คุณธรรม จริยธรรม/ Morality and ethics			ความรู้/ Knowledge		ทักษะทางปัญญา/ Intellectual skills					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และ ความรับผิดชอบต่อ Interpersonal skills and responsibilities			ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ/ Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
897591 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
897592 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
897599 สัมมนา Seminar	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต/ Section 5. Criteria for Student Evaluation

1. กฎระเบียบ หรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน/ Regulations and Criteria for Grading

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้น และค่าลำดับชั้นในการวัด และประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล/

The grade assigned to a student in each course is based on a letter system. The letters can be classified into three groups-letters with grade points, letters without grade points, and letters with no evaluation. The definitions of the letters which are used are described as follows:

1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้/ The letters with grade points

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

1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้/ The letter without grade points

อักษรลำดับชั้น/ Letter	ความหมาย/ Definition
S	เป็นที่พอใจ/ satisfactory
U	ไม่เป็นที่พอใจ/ unsatisfactory
W	การถอนรายวิชา/ withdrawn

1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้/

The letters without evaluation

อักษรลำดับชั้น/ Letter	ความหมาย/ Definition
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์/ incomplete
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด/ in progress

ในรายวิชาบังคับ นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

All students are required at least a C or S grade for core courses; otherwise, the student must register the same course (regrade) until they achieve a C/S grade or above

รายวิชาที่กำหนดให้วัด และประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่ รายวิชาที่ไม่เน้น
หน่วยกิต/วิทยานิพนธ์

The courses which are given a S or U grade are non-accredited courses, seminar
courses, and thesis

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต/ The verification of student's achievement

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา/ The verification
of learners' achievement while students are still studying

2.1.1 แต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบ เพื่อทวนสอบ ประมวลการสอนรายวิชา
แผนการสอนรายวิชา งานที่มอบหมาย (Assignment) ข้อสอบ ที่มีการตรวจให้คะแนนแล้ว
ของแต่ละรายวิชา รวมทั้งวิธีการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตอย่างละเอียด ครบถ้วน สมบูรณ์
เพื่อให้มั่นใจว่าผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบรายวิชาได้ดำเนินการเรียนการสอน การประเมินผลตามประเด็น
มาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชานั้นที่ถูกกำหนดไว้ใน มคอ.2 และ มคอ.3 อย่างแท้จริง/

2.1.2 คณะกรรมการทวนสอบฯ ทำรายงานสรุปผลการทวนสอบส่งให้อาจารย์ผู้สอน และ
ประธานหลักสูตรเพื่อใช้ประกอบการปรับปรุงขบวนการเรียนการสอนรายวิชา และปรับปรุงหลักสูตรต่อไป/

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษาทำการสำรวจในเรื่องต่อไปนี้/
The verification of learners' achievement after learners graduated

2.2.1 สำรวจภาวะการณ์ได้งานของบัณฑิต รวมทั้งความคิดเห็นของบัณฑิตที่มีต่อหลักสูตร
การจัดการเรียนการสอน โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ
ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ/

2.2.2 สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ในแง่ของความพร้อม และความรู้
จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต
รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น/

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร/ Graduation criteria

3.1 มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด/ Complete Study within the length of time
required by the programme

3.2 ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด/ Complete all the courses as required
by the programme

3.3 สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย/ Meet the English
requirement stated by the university

3.4 ศึกษาวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ/

Complete all the courses as required by the curriculum and field condition

3.5 มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00/ Gaining Minimum GPAX of 3.00

3.6 เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้/ Pass the oral viva voce examination (open to public)

3.7 ผลงานวิทยานิพนธ์ที่เป็นบทความฉบับเต็ม (Full Paper) จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงาน หรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) ระดับชาติเป็นอย่างน้อย ที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น โดยหลักสูตรแนะนำให้ตีพิมพ์ในรายงานการประชุม (Proceedings) ของการประชุมวิชาการประจำปีของสมาคมฟิสิกส์ไทยหรือของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย/ Full paper accepted by national peer review journal or publishes in proceedings of annual conference of Thai Physics Society or the Science Society of Thailand under the Patronage of His Majesty the King or publishes paper in journal of Thai Physics Society

3.8 นิสิตระดับปริญญาโทจะต้องได้ระดับชั้นต่ำไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำ/ Student has to gain at least C (2.00) in lecture course. Otherwise student has to retake to gain new grade of at least C

หมวดที่ 6. การพัฒนาอาจารย์/ Section 6. Faculty Development

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่/ Preparation for New Faculty Members

- 1.1 จัดหลักสูตรการอบรมสำหรับอาจารย์ใหม่ ซึ่งอาจจัดขึ้นในระดับมหาวิทยาลัย หรือคณะ
- 1.2 ให้อาจารย์ใหม่สังเกตการณ์การสอนของอาจารย์ผู้มีประสบการณ์
- 1.3 จัดระบบแนะนำ/ระบบพี่เลี้ยง (Mentoring system) แก่อาจารย์ใหม่
- 1.4 จัดเตรียมคู่มืออาจารย์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานให้อาจารย์ใหม่
- 1.5 จัดปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ เรื่อง บทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ รายละเอียดหลักสูตร และการจัดทำประมวลรายวิชา (Course syllabus)

2. การพัฒนาความรู้ และทักษะให้แก่คณาจารย์/ Development of Knowledge and Skills for Faculty Members

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัด และประเมินผล/ Development of Skills in Teaching and Evaluation

- 2.1.1 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอน กลยุทธ์ในการสอน และการวัด และการประเมินผลในรายวิชา
- 2.1.2 สนับสนุนให้ผู้สอนร่วมสัมมนาเชิงวิชาการในด้านการเรียนการสอน เพื่อแลกเปลี่ยนทัศนะความคิดเห็นกับผู้สอนอื่นหรือผู้ชำนาญการ

2.2 การพัฒนาวิชาการ และวิชาชีพด้านอื่น ๆ/ Development of Other Academic and Professional Skills

- 2.2.1 สนับสนุนให้ผู้สอนทำงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชน/ประเทศ
- 2.2.2 พัฒนาให้ผู้สอนได้ศึกษา/เข้าร่วมอบรม และนำเสนอผลงานวิชาการ/วิจัย
- 2.2.3 ให้ผู้สอนมีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตร ปรับปรุงรายวิชา หรือพัฒนาหลักสูตรใหม่
- 2.2.5 สนับสนุนให้ผู้สอนไปให้บริการทางวิชาการที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน และสังคม เพื่อให้สามารถนำประสบการณ์มาพัฒนาการเรียนการสอน
- 2.2.6 เปิดโอกาสหรือจัดงบประมาณให้ผู้สอนซื้อตำราเรียนใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน รวมทั้งอำนวยความสะดวกในด้านการจัดหาอุปกรณ์ปฏิบัติการใน ห้องปฏิบัติการ ให้เพียงพอ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร/ Section 7. Curriculum Quality Assurance

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำหนดการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1.1 การดำเนินการจัดทำ และติดตามรายงานตาม มาตรฐานคุณวุฒิต่างๆ ของหลักสูตรกำหนดให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งจะกำกับติดตามโดย ผู้อำนวยการหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ดังนี้

- อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จัดทำ และส่ง มคอ.3, มคอ.5 และ มคอ.7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

- วิทยาลัยรายงานการจัดส่ง มคอ.3 มคอ.5 และมคอ.7 ต่อที่ประชุมคณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ

1.2 คณาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชา ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการสอน และผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามรายละเอียดในรายวิชาที่รับผิดชอบ

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์ และการประเมินผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามกรอบ และคุณภาพของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของนิสิตที่รับผิดชอบ

2. บัณฑิต

การกำหนดระบบ และวิธีการประกันคุณภาพของหลักสูตร ในส่วนของบัณฑิตของหลักสูตร ดังนี้

2.1 การกำหนดให้มีการกำกับคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ โดยการพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่ได้กำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ใน มคอ.2 ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 ผลงานของนิสิต และผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่ โดยเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา กำหนดให้ผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติ หรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา

2.3 มีการสำรวจระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อบัณฑิตใหม่ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

3. นิสิต

ได้กำหนดระบบ และวิธีการประกันคุณภาพของหลักสูตร ในส่วนของนิสิต ดังนี้

3.1 การรับเข้านิสิตของหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์การรับเข้าตามระบบ และกลไกของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษารวมถึงเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัครที่เหมาะสมต่อการเรียนที่หลักสูตรกำหนด โดยคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือคณะกรรมการประจำหลักสูตรจะร่วมกันพิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัคร และแจ้งผลการพิจารณาต่อมหาวิทยาลัย

3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา หลังจากดำเนินการสอบสัมภาษณ์เพื่อคัดเลือกนิสิตใหม่แล้วคณาจารย์จะแนะนำเพื่อให้นิสิตเตรียมความรู้พื้นฐานทางวิชาการที่ยังขาดอยู่ทุกๆ ด้าน และนอกจากนั้นวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยจัดให้มีการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ทุกภาคการศึกษาที่มีการรับเข้านิสิตใหม่ เพื่อให้นิสิตมีความเข้าใจในระบบการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะระดับบัณฑิตศึกษา และการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร รวมทั้งมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการสำหรับนิสิตใหม่ด้วย

3.3 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต

3.3.1 ประธานหลักสูตรร่วมปฏิบัติหน้าที่ในการให้คำปรึกษาทั้งทางด้านวิชาการ และด้านอื่นๆ แก่นิสิต

3.3.2 มีการควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผ่านงานบริการการศึกษา โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ที่สอดคล้องกับของบัณฑิตวิทยาลัย ซึ่งกำหนดให้มีการติดตามการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตตั้งแต่ต้นภาคการศึกษา และมีการรายงานสรุปผลการดำเนินงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา และงานบริการวิชาการ เพื่อรับทราบในที่ประชุมคณะกรรมการบริหารวิทยาลัย

3.3.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชาที่ปรากฏใน มคอ.3 ทำหน้าที่จัดทำ และจัดส่งรายละเอียด มคอ.3 ก่อนดำเนินการสอนอย่างน้อย หนึ่งสัปดาห์ และรับผิดชอบนิสิตในรายวิชานั้นๆ และดำเนินการจัดทำ มคอ.5 หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนการสอน โดยรายงานไปที่ฝ่ายบริการการศึกษาของวิทยาลัยตามกำหนดเวลา

3.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการกำกับติดตามอัตราการคงอยู่ และอัตราการสำเร็จการศึกษาของนิสิตให้เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

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

3.6 การสนับสนุน และให้คำแนะนำแก่นิสิต

ในกรณีที่นิสิตมีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง นิสิตสามารถยื่นคำร้องขอดูกระดาษคำตอบในการสอบ ตลอดจนข้อคําแนะนํา เกณฑ์ และวิธีประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ ส่วนนิสิตที่ถูกลงโทษ มีสิทธิ์ยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคําสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านบัณฑิตวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์ พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

3.7 ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือ ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

3.7.1 มีการศึกษา และวิเคราะห์ความต้องการของตลาดงาน สังคม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเปิด และการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุกๆ 5 ปี

3.7.2 มีการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีการศึกษา

3.7.3 มีการติดตามการพัฒนาอาชีพ และความก้าวหน้าในการทำงานของบัณฑิต เพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับมาพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตร

4. คณาจารย์

การกำหนดให้มีระบบ และวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตร ในส่วนของคณาจารย์ของหลักสูตร ดังนี้

4.1 มีการบริหาร และพัฒนาอาจารย์ ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่ โดยการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ของหลักสูตรเป็นไปตามระเบียบ และหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่ต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และมีคุณวุฒิการศึกษา และคุณสมบัติตามที่วิทยาลัยกำหนด คือ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ในสาขาวิชาฟิสิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกัน หรือมีตำแหน่งวิชาการด้านฟิสิกส์ทฤษฎี หรือมีผลงานวิจัยระดับนานาชาติด้านฟิสิกส์ทฤษฎี

4.2 มีกลไกการคัดเลือกอาจารย์ที่เหมาะสมโปร่งใส โดยการกำหนดคุณสมบัติของบุคลากรให้มีความสามารถในการรองรับภาระงาน และครอบคลุมภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และเป็นไปตามความต้องการของหลักสูตร และนโยบายของวิทยาลัย ทั้งนี้บุคลากรต้องผ่านกระบวนการในการคัดเลือก และมีคณะกรรมการกลางในการคัดเลือกบุคลากรก่อนการรับเข้าทำงาน

4.3 อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสม และเพียงพอ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง นอกจากการพิจารณาคุณสมบัติของบุคลากรในการรับเข้า และผ่านการคัดเลือกจากกระบวนการรับเข้าซึ่งจะทำให้ได้อาจารย์ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมแล้ว บุคลากรดังกล่าวจะได้รับการสนับสนุนให้มีการพัฒนาเพิ่มพูนความรู้ และสร้างเสริมประสบการณ์ในภาระงานต่างๆ ด้านที่รับผิดชอบ ผ่านการเข้าร่วมรับการอบรม การเข้าร่วมการประชุม การศึกษาดูงาน การทำวิจัย เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้บุคลากรสายวิชาการมีการพัฒนา และเพิ่มศักยภาพตนเองอย่างต่อเนื่อง

4.4 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผนการติดตาม และทบทวนหลักสูตร คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คณาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร มีการประชุมร่วมกันสำหรับการวางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บันทึกเป็นไปตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4.5 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มีการเชิญ และแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ เพื่อร่วมเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรืออาจารย์ที่มีคุณสมบัติ และผลงานทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี เพื่อกิจกรรมทางวิชาการรวมถึงการเรียนการสอนด้วย

5. หลักสูตร การเรียนการสอน และการประเมินผู้เรียน

วิทยาลัยได้มีการกำหนดระบบ และวิธีการบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

5.1 มีการออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำ และปรับปรุงรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และเพื่อเป็นการสร้างฐานความรู้ที่ดีสำหรับการศึกษาต่อ หรือการทำงานวิจัยในอนาคตสำหรับบัณฑิต ซึ่งหลักสูตรจะต้องผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นที่ยอมรับทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี

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

5.3 กำหนดให้มีระบบการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการที่เหมาะสมตามลักษณะเฉพาะของรายวิชา ตามสภาพที่เป็นจริง ด้วยวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลายตามที่ได้กำหนดไว้ใน มคอ. 2 ของแต่ละรายวิชา รวมถึงมีการประเมินตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ผ่านวิธีการประเมินในรูปแบบต่างๆ รวมถึงผ่านกิจกรรมการสัมมนาทำโพธิ์ ที่เป็นสัมมนาวิชาการที่มีการดำเนินการมาอย่างยาวนาน

5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาตามแผนการเรียน และการสัมมนา การเข้ารับฟังการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญ และการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือประเด็นในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และมีการอภิปรายร่วมกัน

5.5 มีการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ จากฝ่ายบริการการศึกษา และโดยประธานหลักสูตรหรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เป็นผู้จัดทำแบบรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.7) เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา โดยผลการดำเนินงานที่แสดงในแบบรายงานนั้นเป็นผลจากการร่วมกันพิจารณา และวิเคราะห์ถึงผลการดำเนินงานของหลักสูตรของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อการปรับปรุง และพัฒนาการดำเนินการของหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 มีระบบ และกลไกในการดำเนินงานของวิทยาลัย และมหาวิทยาลัย เพื่อจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวก หรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยส่วนหนึ่งเป็นการจัดหาโดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้แจ้งความประสงค์ในการใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอนที่จำเป็น รวมถึงอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็น และส่งเสริมให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการปรับปรุงซ่อมแซมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โดยการแจ้งเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแลให้ทราบ และนำไปดำเนินการ

6.2 มีจำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอ และเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน มีการจัดสรรงบประมาณโดยวิทยาลัย เพื่อให้การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน และเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของนิสิตในหลักสูตร

6.3 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

6.3.1 มีการดำเนินการสำรวจความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งจากผู้เรียน และผู้สอน เป็นประจำทุกรอบปีงบประมาณ และทำการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรที่สอดคล้องกับงบประมาณที่มีอยู่ โดยแบ่งออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

6.3.1.1 ทรัพยากรด้านสถานที่ และอุปกรณ์การสอน

6.3.1.2 ทรัพยากรด้านงบประมาณในการสนับสนุนกิจกรรมวิชาการ และพัฒนานิสิต

6.3.1.3 ทรัพยากรด้านหนังสือ ตำรา และเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

6.4 มีการดำเนินการปรับปรุงจากผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิต และอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีระบบการประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกภาคการศึกษา ซึ่งเป็นการสำรวจทั้งด้านความเพียงพอ และคุณภาพของทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้อยู่ขณะที่คณาจารย์ผู้สอนสามารถประเมินความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนที่ดำเนินการอยู่ในทุกภาคการศึกษา และสามารถรายงานผลในแบบ มคอ.5 ซึ่งผลการประเมินจะได้ถูกพิจารณา และนำไปสู่การจัดหา และปรับปรุง เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่ดีต่อไป

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน/ Key Performance Indicators

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก/ Core Indicators

การประกันคุณภาพหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้/ The curriculum quality assurance and the instruction and learning management are conducted in order to ensure that the graduates are qualified according to the specified standard learning outcomes, with the following core key performance indicators:

ลำดับ/ No	ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน/ Core Key Performance Indicators	ปีที่ 1/ First Year	ปีที่ 2/ Second Year	ปีที่ 3/ Third Year
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร/ At least 80 percent of programme committee involve in a meeting for planning and revision of the programme	X	X	X
2	มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)/ The programme has the details of the curriculum in the TQF2 format in relevance to the Thai Qualifications Framework or the qualification standards of the programme/ the major (if any)	X	X	X
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 <u>อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา/</u> The programme has the course specifications and field experience specifications (if any) is completed according to the TQF3 and TQF4 formats <u>prior to the beginning of all courses</u>	X	X	X
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ	X	X	X

ลำดับ/ No	ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน/ Core Key Performance Indicators	ปีที่ 1/ First Year	ปีที่ 2/ Second Year	ปีที่ 3/ Third Year
	มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา/ Course reports and field experience reports (if any) are produced according to the formats of TQF5 and TQF6 within 30 days after the end of the semester			
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน <u>หลังสิ้นปีการศึกษา</u> / The report of the curriculum operation results must be done according to the format of TQF7 within 60 days after the end of the academic year	X	X	X
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนด ใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา/ Verification of student's achievement (by the program committee) according to the standards of learning outcomes specified in TQF3 and TQF4 (if any) is completed for at least 25 percent of the courses offered in each academic year	≥25	≥25	≥25
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว/ The learning and teaching management, teaching strategies or evaluation of learning outcome must be improved referring to the operation evaluation reported in TQF7 of the previous year		X	X
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน/ Every new lecturer (if any) has to participate in an orientation or receive adequate information on managing the learning and teaching	X	X	X

ลำดับ/ No	ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน/ Core Key Performance Indicators	ปีที่ 1/ First Year	ปีที่ 2/ Second Year	ปีที่ 3/ Third Year
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง/ Every full time lecturer attends academic and/or professional development training at least once a year	X	X	X
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี/ At least 50 percent of the supporting staffs (if any) attend academic and/or professional development training each year	X	X	X
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0/ The average level of satisfaction towards the program quality of final year students or of new graduates is at least 3.5 out of 5.0		X	X
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0/ The employers' satisfaction towards new graduates is of the average level of at least 3.5 out of 5.0			X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุ เป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่าง น้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน จึงจะได้รับการว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และ จะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่าง ต่อเนื่อง/

To have the curriculum standardized for public relations, the operation evaluation must follow Thai Qualifications Framework for Higher Education (TQF: HEd) with qualification of core indicators 1 to 5 and at least 80% accomplishment of core indicators 6 to 12 in every

year of evaluation. The overall quality assurance of the curriculum must be maintained at level of “fair” to guarantee the quality of the graduates.

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา/ Programme’s Indicator

ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ. 2 จะถูกควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยคณะ/ หลักสูตร/ สาขา/

Programme’s indicators as specified in TQF2 are to be upheld and monitored by the responsible faculty/ department/ academic field.

ลำดับ/ No	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตร/ Programme’s Key Performance Indicator	ค่าเป้าหมาย/ Target values
1	ร้อยละของจำนวนนิสิตมีการนำเสนอการวิจัยในสัมมนาประจำวิทยาลัย (อนุกรมสัมมนาทำโพธิ์) อย่างน้อย 2 ครั้ง ระหว่างการศึกษา/ The percentage of number of students giving at least two talks in institute’s seminar (Tah Poe seminar) during the study	100%
2	ร้อยละของจำนวนนิสิตมีการนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ก่อนสำเร็จการศึกษา อย่างน้อย 1 ครั้ง/ The Percentage of number of Students giving at least one oral presentation’s in national conference	100%

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย/ University Indicators

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย/

University’s key performance indicators are set, evaluated, and monitored by the university

ลำดับ/ No	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย/ University’s key performance indicators	ปีที่ 1/ First Year	ปีที่ 2/ Second Year	ปีที่ 3/ Third Year
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	35	40	45
2	ร้อยละของผู้สำเร็จการศึกษาที่สำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการศึกษาของหลักสูตร		20	

ลำดับ/ No	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย/ University's key performance indicators	ปีที่ 1/ First Year	ปีที่ 2/ Second Year	ปีที่ 3/ Third Year
3	ร้อยละของจำนวนรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในลักษณะ บูรณาการศาสตร์	40	50	
4	ร้อยละของจำนวนงานวิจัยที่มีงานวิจัยในลักษณะบูรณาการศาสตร์		30	
5	จำนวนนวัตกรรมที่สร้างขึ้นโดยนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษา	0	0	0
6	จำนวน start-up/ entrepreneurship	0	0	0
7	จำนวนเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการกับภาครัฐ เอกชน สถานประกอบการ ในประเทศ และ หรือต่างประเทศ	1	1	1
8	จำนวนพื้นที่เป้าหมาย (target area) ให้ผู้เรียนได้พัฒนาองค์ความรู้ และสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตความ เป็นอยู่ของประชาชน	0	0	0

เนื่องจากสาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปริญญาโท เป็นหลักสูตรเชิงวิชาการต้นน้ำ จึงเป็นสาขาวิชาที่สังเคราะห์เชิงวิชาการพื้นฐาน และไม่ใช่สาขาวิชาที่มีลักษณะสร้าง หรือสังเคราะห์องค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ได้ในลักษณะปฏุมภูมิ

หมวดที่ 8. การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร/

Section 8. Curriculum Evaluation and Improvement

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

❖ มีการประเมินการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนจุดแข็งในการสอน เพื่อให้อาจารย์นำไปเป็นแนวทางในการปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

❖ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตระหว่างภาคเรียนโดยการมอบหมายงาน (Assignment) และการสอบ เพื่อวิเคราะห์จุดอ่อน และจุดแข็งของผู้เรียน และเพื่อปรับกลยุทธ์ในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนิสิต

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

❖ ให้นิสิตประเมินผลการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชาทั้งด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อการสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

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

2.2 ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ และหรือ/ผู้ประเมินภายนอก โดยดูจากผลการประเมินตนเองของผู้สอน และรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร และการเยี่ยมชม

2.3 ประเมินจากนายจ้างหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของ บัณฑิต การวิพากษ์หลักสูตร และการสำรวจอัตราการว่าจ้างแรงงาน และความก้าวหน้าของบัณฑิตที่ก้าวขึ้นไปสู่ตำแหน่งระดับผู้นำในองค์กร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมิน และวางแผนปรับปรุง

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของวิทยาลัยฯ จัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาหลักสูตร และให้ข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก ก
ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557
กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

สาระสำคัญในการปรับปรุงแก้ไข และโครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุง

1. โครงสร้างหลักสูตรหลังจากปรับปรุง

เปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558
ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ดังนี้

รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
	แผน ก แบบ ก 2		
1. งานรายวิชา ไม่น้อยกว่า	12	24	28
1.1 วิชาบังคับ	-	22	24
1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	2	4
2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	12	12
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	4	4
จำนวนหน่วยกิตรวม (ตลอดหลักสูตร)	36	36	40

2. เปรียบเทียบสาระในการปรับปรุงแก้ไขของหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
หมวดที่ 1	หมวดที่ 1	
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต	4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต	เพิ่ม จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จากเดิม 36 หน่วยกิต เป็น 40 หน่วยกิต
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)	8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)	
8.1 อาจารย์มหาวิทยาลัย 8.2 นักวิจัย หรือนักวิเคราะห์ และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในภาคอุตสาหกรรม การเงิน และภาคธุรกิจ	8.1 อาจารย์มหาวิทยาลัย 8.2 ครูระดับมัธยมศึกษา 8.3 นักวิจัยหรือนักวิเคราะห์ในภาคอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจ	ปรับ อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา
9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ นายบุรินทร์ กำจัดภัย นายเสกสรร สุขะเสนา	9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร นายคัมภีร์ คำหวาน นายบุรินทร์ กำจัดภัย นายธีรภาพ ฉันทวัฒน์	เปลี่ยนแปลง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	
11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ	ปรับ ตามสถานการณ์ปัจจุบัน
11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคม และวัฒนธรรม	11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคม และวัฒนธรรม	ปรับ ตามสถานการณ์ปัจจุบัน
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	
12.1 การพัฒนาหลักสูตร	12.1 การพัฒนาหลักสูตร	ปรับ ตามสถานการณ์ปัจจุบัน
12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	ปรับ ตามสถานการณ์ปัจจุบัน
หมวดที่ 2	หมวดที่ 2	
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	
1.1 ปรัชญา คณาจารย์วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน มีความเชื่อว่าความรู้ด้านฟิสิกส์ทฤษฎีสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับองค์ความรู้ในศาสตร์แขนงอื่นๆ ได้หลายศาสตร์ อาทิ ประยุกต์ฟิสิกส์ของระบบซับซ้อน อุณหพลศาสตร์ของระบบไม่สมดุล กลศาสตร์เชิงสถิติที่เกี่ยวข้องกับระบบหลายโมเลกุล ในแง่วัตถุปัจเจกที่มีปฏิสัมพันธ์ และปรากฏการณ์ผลรวมยอด และในเชิงวัตถุปัจเจกเชิงประกอบกับลักษณะปรากฏอุบัติ โดยที่ทฤษฎีฟิสิกส์นั้น มีอำนาจการจัดการศึกษาในด้านทฤษฎีฟิสิกส์ระดับ	1.1 ปรัชญา ความรู้ด้านฟิสิกส์ทฤษฎีประกอบด้วยสองเสาหลักคือองค์ความรู้ประเภทที่เป็นสมการการเคลื่อนที่ และองค์ความรู้ที่เป็นสมการภาวะ ดังนั้นปรัชญาของหลักสูตรนี้คือ “การเข้าใจกระบวนการค้นแท้จริงของฟิสิกส์อันประกอบด้วยสมการการเคลื่อนที่และสมการภาวะเพื่อประจักษ์องค์ความรู้ที่เป็นเอกภาพและเป็นความงาม อันนำไปสู่ความเข้าใจอย่างแท้จริงในการประยุกต์”	ปรับ ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง																		
มหาดบัณฑิต จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความจริงที่เกิดขึ้นจากองค์ความรู้ที่เป็นเอกภาพ และความงามของวิชาฟิสิกส์ทฤษฎีในภาพรวม และเตรียมผู้เรียนให้พร้อมทั้งด้านพื้นฐานทางฟิสิกส์ทฤษฎีทางพลศาสตร์ในระดับคลาสสิก และในระดับควอนตัม และอุณหภูมิพลศาสตร์คลาสสิกให้สมบูรณ์																				
1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตมหาดบัณฑิตมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้เชิงลึกในฟิสิกส์ทฤษฎี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางวิชาการได้ 2. มีทักษะในการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ฟิสิกส์ทฤษฎีเชิงลึกได้ 3. มีความสามารถในการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้คำปรึกษาด้านฟิสิกส์ทฤษฎีเชิงลึกได้ 4. มีจริยธรรม และจิตสำนึกที่จะพัฒนาสังคมวิชาการด้านทฤษฎีฟิสิกส์ และประชาคมโลกได้	1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตมหาดบัณฑิตมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ 1. มีความรู้เชิงลึกในฟิสิกส์ทฤษฎี และสามารถนำไปประยุกต์ได้ 2. มีทักษะในการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ฟิสิกส์ทฤษฎีเชิงลึกได้ 3. มีจริยธรรมและจิตสำนึกในการประกอบอาชีพนักวิทยาศาสตร์	ปรับ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร																		
2. แผนพัฒนา และปรับปรุง <table border="1" data-bbox="204 999 647 1841"> <thead> <tr> <th>แผนการ พัฒนา/ เปลี่ยนแปลง</th><th>กลยุทธ์</th><th>หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมีมาตรฐานในระดับนานาชาติ</td><td>จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ</td><td></td></tr> <tr> <td>การพัฒนา นิสิตให้มี ความเป็น เลิศทาง วิชาการ</td><td>- จัดทำ คณาจารย์ที่มี ความรู้ ได้รับ การยอมรับ ในระดับ นานาชาติมา เป็นผู้สอน - จัดสัมมนา ส่งเสริม ความรู้เชิง วิชาการ</td><td>- คณาจารย์ ผู้สอนทุกคนมี ผลงานตีพิมพ์ ใน วารสารวิชาการ ระดับ นานาชาติ - จำนวนการ จัดสัมมนาไม่ น้อยกว่า 1 ครั้ง ใน 1 ปี</td></tr> </tbody> </table>	แผนการ พัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้	พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมีมาตรฐานในระดับนานาชาติ	จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ		การพัฒนา นิสิตให้มี ความเป็น เลิศทาง วิชาการ	- จัดทำ คณาจารย์ที่มี ความรู้ ได้รับ การยอมรับ ในระดับ นานาชาติมา เป็นผู้สอน - จัดสัมมนา ส่งเสริม ความรู้เชิง วิชาการ	- คณาจารย์ ผู้สอนทุกคนมี ผลงานตีพิมพ์ ใน วารสารวิชาการ ระดับ นานาชาติ - จำนวนการ จัดสัมมนาไม่ น้อยกว่า 1 ครั้ง ใน 1 ปี	2. แผนพัฒนา และปรับปรุง <table border="1" data-bbox="676 999 1123 1756"> <thead> <tr> <th>แผนการ พัฒนา/ เปลี่ยนแปลง</th><th>กลยุทธ์</th><th>หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมีมาตรฐานในระดับสากล</td><td>จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ</td><td>คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร</td></tr> <tr> <td>การพัฒนา นิสิตให้มี ความเป็น เลิศทาง วิชาการ</td><td>- จัดทำ คณาจารย์ที่มี ความรู้ ความสามารถ สูง - จัดสัมมนา เชิงวิชาการ</td><td>- ผลงาน ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการ ระดับ นานาชาติของ คณาจารย์ - จำนวนครั้ง ของสัมมนา วิชาการที่จัด</td></tr> </tbody> </table>	แผนการ พัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้	พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมีมาตรฐานในระดับสากล	จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	การพัฒนา นิสิตให้มี ความเป็น เลิศทาง วิชาการ	- จัดทำ คณาจารย์ที่มี ความรู้ ความสามารถ สูง - จัดสัมมนา เชิงวิชาการ	- ผลงาน ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการ ระดับ นานาชาติของ คณาจารย์ - จำนวนครั้ง ของสัมมนา วิชาการที่จัด	ปรับ แผนพัฒนา และปรับปรุง
แผนการ พัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้																		
พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมีมาตรฐานในระดับนานาชาติ	จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ																			
การพัฒนา นิสิตให้มี ความเป็น เลิศทาง วิชาการ	- จัดทำ คณาจารย์ที่มี ความรู้ ได้รับ การยอมรับ ในระดับ นานาชาติมา เป็นผู้สอน - จัดสัมมนา ส่งเสริม ความรู้เชิง วิชาการ	- คณาจารย์ ผู้สอนทุกคนมี ผลงานตีพิมพ์ ใน วารสารวิชาการ ระดับ นานาชาติ - จำนวนการ จัดสัมมนาไม่ น้อยกว่า 1 ครั้ง ใน 1 ปี																		
แผนการ พัฒนา/ เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ ตัวบ่งชี้																		
พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยมีมาตรฐานในระดับสากล	จัดทำหลักสูตรโดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร																		
การพัฒนา นิสิตให้มี ความเป็น เลิศทาง วิชาการ	- จัดทำ คณาจารย์ที่มี ความรู้ ความสามารถ สูง - จัดสัมมนา เชิงวิชาการ	- ผลงาน ตีพิมพ์ใน วารสารวิชาการ ระดับ นานาชาติของ คณาจารย์ - จำนวนครั้ง ของสัมมนา วิชาการที่จัด																		

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
หมวดที่ 3 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน ☒ วัน – เวลาราชการปกติ ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม ☐ วันเสาร์ – อาทิตย์ ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม ภาคฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม ☒ นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ)..... วันศุกร์ช่วงเย็น และวันเสาร์ – อาทิตย์ ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม	หมวดที่ 3 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน ☒ วัน – เวลาราชการปกติ ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม ☐ วันเสาร์ – อาทิตย์ ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม ภาคฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กรกฎาคม ☐ นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....	ยกเลิก การดำเนินการเรียนการสอน นอกวัน - เวลาราชการ
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร 1. งานรายวิชา ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต 1.1 วิชาบังคับ 22 หน่วยกิต 1.2 วิชาเลือก 2 หน่วยกิต 2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต 3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 4 หน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวม (ตลอดหลักสูตร) 36 หน่วยกิต	3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร 1. งานรายวิชา ไม่น้อยกว่า 28 หน่วยกิต 1.1 วิชาบังคับ 24 หน่วยกิต 1.2 วิชาเลือก 4 หน่วยกิต 2. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต 3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต 4 หน่วยกิต จำนวนหน่วยกิตรวม (ตลอดหลักสูตร) 40 หน่วยกิต	1. เพิ่ม จำนวนหน่วยกิต งานรายวิชา จากเดิม 24 หน่วยกิต เป็น 28 หน่วยกิต 2. เพิ่ม จำนวนหน่วยกิต วิชาบังคับ จากเดิม 22 หน่วยกิต เป็น 24 หน่วยกิต 3. เพิ่ม จำนวนหน่วยกิต วิชาเลือก จากเดิม 2 หน่วยกิต เป็น 4 หน่วยกิต 4. เพิ่ม จำนวนหน่วยกิตรวม (ตลอดหลักสูตร) จากเดิม 36 หน่วยกิต เป็น 40 หน่วยกิต
รายวิชาในหมวดวิชาบังคับ	รายวิชาในหมวดวิชาบังคับ	
897501 กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์ สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics	897501 กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6) สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics	ปรับ หน่วยกิต จากเดิม 2(2-0-4) เป็น 3(3-0-6)
	897504 สมการเชิงอนุพันธ์ และระบบพลวัต3(3-0-6) Differential Equations and Dynamical Systems	เปิด รายวิชาใหม่เพื่อบูรณาการกับ Dynamical Systems
897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล 3(3-0-6) Equilibrium Thermodynamics	897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล 3(3-0-6) และการเปลี่ยนวิฤภาค Equilibrium Thermodynamics	ปรับ ชื่อรายวิชา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
	and Phase Transitions	
897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล และทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory 3(3-0-6)	897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล และทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory 3(3-0-6)	คงเดิม
897521 การสั่น และคลื่น Vibrations and Waves 3(3-0-6)		ปิด รายวิชา
	897521 คลื่น และพลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6) Waves and Fluid Dynamics	เปิด รายวิชาใหม่เพื่อบูรณาการ
897531 ระบบพลวัต Dynamical System 2(2-0-4)		ปิด รายวิชา
897561 พลศาสตร์คลาสสิก Classical Dynamics 3(3-0-6)	897561 พลศาสตร์คลาสสิก Classical Dynamics 3(3-0-6)	คงเดิม
	897562 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก Classical Electrodynamics 3(3-0-6)	เปิด รายวิชาใหม่
897563 ทฤษฎีสนามคลาสสิก Classical Field Theory 2(2-0-4)		ปรับ เป็นรายวิชาเลือก
897565 กลศาสตร์ควอนตัม แบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics 3(3-0-6)	897564 กลศาสตร์ควอนตัม แบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics 3(3-0-6)	ปรับ รหัสรายวิชา จากเดิม 897565 เป็น 897564
รายวิชาในหมวดวิชาเลือก	รายวิชาในหมวดวิชาเลือก	
897503 ฟังก์ชันกรีน และการแผ่กระจาย Green's Functions and Propagation 2(2-0-4)	897503 ฟังก์ชันกรีน และการแผ่กระจาย Green's Functions and Propagation 2(2-0-4)	คงเดิม
897505 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ Numerical Methods in Physics 2(2-0-4)	897505 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ Numerical Methods in Physics 2(1-2-3)	ปรับ หน่วยกิตให้เป็นไปตามนโยบายมหาวิทยาลัย
897522 พลศาสตร์ของไหล Fluid Dynamics 2(2-0-4)		ปิด รายวิชา
	897523 สัญญาณ และระบบ Signals and Systems 2(2-0-4)	เปิด รายวิชาใหม่
	897533 ทฤษฎีเครือข่ายซับซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Network Theory 2(2-0-4)	เปิด รายวิชาใหม่
	897551 สัมพัทธภาพพิเศษ Special Relativity 2(2-0-4)	เปิด รายวิชาใหม่
	897563 ทฤษฎีสนามคลาสสิก Classical Field Theory 2(2-0-4)	ปรับ มาจากรายวิชาบังคับ
	897565 กลศาสตร์ควอนตัม แบบสัมพัทธภาพ Relativistic Quantum Mechanics 2(2-0-4)	เปิด รายวิชาใหม่

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
	897566 กลศาสตร์ควอนตัม 2(2-0-4) และปริพันธ์ตามวิถี Quantum Mechanics and Path Integrals	เปิด รายวิชาใหม่
897571 จักรวาลวิทยาขั้นต้น 2(2-0-4) Introduction to Cosmology	897571 จักรวาลวิทยาขั้นต้น 2(2-0-4) Introduction to Cosmology	คงเดิม
รายวิชาในหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	รายวิชาในหมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	
897509 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology	897500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology	ปรับ รหัสรายวิชา จากเดิม 897509 เป็น 897500
897599 สัมมนา 1(0-2-1) Seminar	897599 สัมมนา 1(0-2-1) Seminar	คงเดิม
3.1.4 แผนการศึกษา	3.1.4 แผนการศึกษา	
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น 897501 กระบวนการวิธีทางคณิตศาสตร์ 2(2-0-4) สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics 897509 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit) 897561 พลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6) Classical Dynamics 897563 ทฤษฎีสนามคลาสสิก 3(3-0-6) Classical Field Theory รวม 8 หน่วยกิต	ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น 897500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit) 897504 สมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6) และระบบพลวัต Differential Equations and Dynamical Systems 897561 พลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6) Classical Dynamics 897562 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 3(3-0-6) Classical Electrodynamics รวม 9 หน่วยกิต	1. ปรับ หน่วยกิต จำนวน 1 รายวิชา ได้แก่ 897501 กระบวนการวิธีทาง คณิตศาสตร์ สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics จากเดิม 2(2-0-4) เป็น 3(3-0-6) 2. ปรับ รายวิชา 897501 กระบวนการวิธีทาง คณิตศาสตร์ สำหรับฟิสิกส์ 2(2-0-4) Mathematical Methods of Physics ไปในชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนปลาย 3. ตัด จำนวน 1 รายวิชา ได้แก่ 897563 ทฤษฎีสนามคลาสสิก 3(3-0-6) Classical Field Theory 4. เพิ่ม จำนวน 1 รายวิชา ได้แก่ 897562 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 3(3-0-6) Classical Electrodynamics 5. ปรับ รหัสรายวิชา จากเดิม 897509 เป็น 897500 6. ปรับ จำนวนหน่วยกิตรวม จากเดิม 8 หน่วยกิต เป็น 9 หน่วยกิต

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย 897521 การสั่น และคลื่น 3(3-0-6) Vibrations and Waves 897531 ระบบพลวัต 2(2-0-4) Dynamical System 897565 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6) แบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics 897599 สัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) 1(0-2-1) Seminar (Non-credit) รวม 8 หน่วยกิต	ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย 8975XX วิชาเลือก 2(2-0-4) Elective Course 897501 กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6) สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods of Physics 897521 คลื่นและพลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6) Waves and Fluid Dynamics 897564 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6) แบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics 897599 สัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) 1(0-2-1) Seminar (Non-credit) รวม 11 หน่วยกิต	1. ตัด จำนวน 2 รายวิชา ได้แก่ 897521 การสั่น และคลื่น 3(3-0-6) Vibrations and Waves 897531 ระบบพลวัต 2(2-0-4) Dynamical System 2. เพิ่ม จำนวน 3 รายวิชา ได้แก่ 8975XX วิชาเลือก 2(2-0-4) Elective Course 897501 กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6) Mathematical Methods of Physics 897521 คลื่นและพลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6) Waves and Fluid Dynamics 3. ปรับ รหัสรายวิชา จากเดิม 897565 เป็น 897564 4. ปรับ จำนวนหน่วยกิตรวม จากเดิม 8 หน่วยกิต เป็น 11 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาด้าน 8975XX วิชาเลือก 2(2-0-4) Elective Course 897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล 3(3-0-6) Equilibrium Thermodynamics 897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล และทฤษฎีจลน์ 3(3-0-6) Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory 897591 วิทยานิพนธ์ 1 6 หน่วยกิต แผน ก แบบ ก 2 Thesis I, Type A 2 รวม 14 หน่วยกิต	ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาด้าน 8975XX วิชาเลือก 2(2-0-4) Elective Course 897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล 3(3-0-6) และการเปลี่ยนวัฏภาค Equilibrium Thermodynamics and Phase Transitions 897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล และทฤษฎีจลน์ 3(3-0-6) Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory 897591 วิทยานิพนธ์ 1 6 หน่วยกิต แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2 รวม 14 หน่วยกิต	ปรับ ชื่อรายวิชา จากเดิม 897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล 3(3-0-6) Equilibrium Thermodynamics เป็น 897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล และการเปลี่ยนวัฏภาค 3(3-0-6) Equilibrium Thermodynamics and Phase Transitions
ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย 897592 วิทยานิพนธ์ 2 6 หน่วยกิต แผน ก แบบ ก 2	ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย 897592 วิทยานิพนธ์ 2 6 หน่วยกิต แผน ก แบบ ก 2	คงเดิม

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
Thesis II, Type A 2 รวม 6 หน่วยกิต	Thesis 2, Type A 2 รวม 6 หน่วยกิต	
3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	3.1.5 คำอธิบายรายวิชา	
897501 กระบวนการวิธีทางคณิตศาสตร์ 2(2-0-4) สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods for Physics สนาม และปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิอินเนอร์ โปรดัก ปริภูมิฮิลแบร์ การแปลงฟูรีเยร์ ดิเรกเดลตา ฟังก์ชัน เวกเตอร์สเตปฟังก์ชัน สมการเชิงอนุพันธ์ สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ฟังก์ชันของจำนวน เชิงซ้อน คอนทัวร์อินทิกรัล ทฤษฎีรีซิดิวของโคชี ฟังก์ชันพิเศษ Fields and vector spaces, inner- product space, Hilbert space, Fourier transform, Dirac's delta function, Heaviside step function, ordinary differential equations, partial differential equations, functions of complex variables, contour integrals, Cauchy residue theorem, special functions	897501 กระบวนการวิธีทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6) สำหรับฟิสิกส์ Mathematical Methods for Physics สนาม และปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิอินเนอร์ โปรดัก ปริภูมิฮิลแบร์ การแปลงฟูรีเยร์ ดิเรกเดลตา ฟังก์ชัน เวกเตอร์สเตปฟังก์ชัน ฟังก์ชันของจำนวน เชิงซ้อน คอนทัวร์อินทิกรัล ทฤษฎีรีซิดิวของโคชี ฟังก์ชันพิเศษ Fields and vector spaces, inner- product space, Hilbert space, Fourier transform, Dirac's delta function, Heaviside step function, functions of complex variables, contour integrals, Cauchy residue theorem, special functions	1. ปรับ หน่วยกิต จากเดิม 2(2-0-4) เป็น 3(3-0-6) 2. ปรับ คำอธิบายรายวิชา
897503 ฟังก์ชันกรีน และการแผ่กระจาย 2(2-0-4) Green's Functions and Propagation	897503 ฟังก์ชันกรีน และการแผ่กระจาย 2(2-0-4) Green's Functions and Propagation	คงเดิม
	897504 สมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6) และระบบพลวัต Differential Equations and Dynamical Systems สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ ย่อย ปริภูมิวิภาคของระบบพลวัต สมการอิสระ การ วิเคราะห์เชิงคุณภาพ จุดตรึง เสถียรภาพของจุดตรึง ทฤษฎีมานิโฟลด์ศูนย์กลาง ระบบที่มีความอลวน การ ประยุกต์ของการวิเคราะห์เชิงพลวัต Ordinary differential equations, partial differential equations, phase space of dynamical system, autonomous equations, qualitative analysis, fixed points, stability of fixed points, centre manifold theory, chaotic systems, application of dynamical analysis	รายวิชาใหม่
897505 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ 2(2-0-4) Numerical Methods in Physics การหาคำตอบของสมการพีชคณิตเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง และการประมาณค่านอกช่วง การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันการประมาณค่าฟังก์ชัน การ หารากของสมการไม่เชิงเส้น การแปลงฟูรีเยร์แบบเร็ว	897505 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ 2(1-2-3) Numerical Methods in Physics การหาคำตอบของสมการพีชคณิตเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การหาปริพันธ์ของฟังก์ชัน การประมาณค่าฟังก์ชัน การหารากของสมการไม่เชิง เส้น การแปลงฟูรีเยร์แบบเร็ว การจำลองสายโซ่	1. ปรับ หน่วยกิตให้เป็นไปตาม นโยบายมหาวิทยาลัย 2. ปรับ คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
Solution of linear algebraic equations, interpolation and extrapolation, integration of functions, evaluation of functions, root finding and nonlinear sets of equations, Fast Fourier Transform (FFT)	มาร์คอฟ มอนติคาร์โลโดยใช้ขั้นตอนวิธีเมโทรโพลิสเฮสติงส์ Solution of linear algebraic equations, interpolation, integration of functions, evaluation of functions, root finding and nonlinear sets of equations, Fast Fourier Transform (FFT), Markov chain Monte Carlo simulations with Metropolis-Hastings algorithm	
897509 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์3(3-0-6) และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภท และกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปร และสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียน โครงร่าง และรายงาน การวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี Research definition, characteristic and goal; type and research process; research problem determination; variables and hypothesis; data collection, data analysis; proposal and research report writing; research evaluation; research application; ethics of researchers; and research techniques in science and technology	897500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์3(3-0-6) และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภท และกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปร และสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียน โครงร่าง และรายงาน การวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัย และเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี Research definition, characteristic and goal; type and research process; research problem determination; variables and hypothesis; data collection, data analysis; proposal and research report writing; research evaluation; research application; ethics of researchers; and research techniques in science and technology	ปรับ รหัสรายวิชา จากเดิม 897509 เป็น 897500
897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล 3(3-0-6) Equilibrium Thermodynamics อุณหภูมิจุดเดือดของของเหลว ศาสตร์ ภาวะ และกระบวนการ สมการภาวะ แก๊ส อุดมคติ และแก๊สจริง สารพาราแมกเนติก การถ่ายโอนพลังงาน พลังงานภายใน และกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี และกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ ศักย์เชิงอุณหพลศาสตร์ โครงสร้างของอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนวัฏภาค อันดับหนึ่ง และอันดับสอง กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ ระบบเปิด Temperature and the zeroth law of thermodynamics, state and process, equation of state, ideal gas and real gas, paramagnetic substance, energy transfer,	897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล 3(3-0-6) และการเปลี่ยนวัฏภาค Equilibrium Thermodynamics and Phase Transitions อุณหภูมิจุดเดือดของของเหลว ศาสตร์ ภาวะ และกระบวนการ สมการภาวะ แก๊ส อุดมคติ และแก๊สจริง สารพาราแมกเนติก การถ่ายโอนพลังงาน พลังงานภายใน และกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี และกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ ศักย์เชิงอุณหพลศาสตร์ โครงสร้างของอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนวัฏภาค อันดับหนึ่ง และอันดับสอง กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ ระบบเปิด กลศาสตร์เชิงสถิติ และการหาสมการภาวะ ฟังก์ชันสหสัมพันธ์ เลขชี้กำลังวิกฤติ ความเป็นสากล, พลังงานเสรีกับการเปลี่ยนวัฏภาค	1. ปรับ ชื่อรายวิชา 2. ปรับ คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
internal energy and the first law of thermodynamics, Carnot cycle, entropy and the second law of thermodynamics, thermodynamics potentials, structure of thermodynamics, first and second order phase transitions, the third law of thermodynamics, open system	แบบจำลองไอซิง ทฤษฎีสถานะเฉลี่ย ทฤษฎีแลนเดา ทฤษฎีกินส์เบิร์ก-แลนเดา Temperature and the zeroth law of thermodynamics, state and process, equation of state, ideal gas and real gas, paramagnetic substance, energy transfer, internal energy and the first law of thermodynamics, Carnot cycle, entropy and the second law of thermodynamics, thermodynamics potentials, structure of thermodynamics, first and second order phase transitions, the third law of thermodynamics, open system, statistical mechanics and finding equation of state, correlation function, critical exponent, universality, free energy and phase transition, Ising model, mean field theory, Landau theory, Ginzburg-Landau theory	
897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล 3(3-0-6) และทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory	897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุล 3(3-0-6) และทฤษฎีจลน์ Equilibrium Statistical Mechanics and Kinetic Theory	คงเดิม
897521 การสั่น และคลื่น 3(3-0-6) Vibrations and Waves การสั่นเชิงกล และคลื่นเชิงกล การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย โหมดปกติ การสั่นภายใต้แรง การสั่นพ้อง การแกว่งกวัดคู่ควบ ตัวแกว่งกวัดคู่ควบ ขับ การสั่นของระบบต่อเนื่อง การสะท้อน และการหักเห ความเร็วเฟส และความเร็วกลุ่ม การเคลื่อนที่ของคลื่นตามยาว และตามขวาง สายส่งคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า ผลกระทบของขอบเขต และคลื่นนิ่ง การแทรกสอด คลื่นหลายมิติ โพลาไรเซชัน แบบเรย์ลี การกระเจิง กฎของสเนลล์ สมการเพอร์สแนล ฟิล์มบาง หลักการของฮอยเกนส์ การเลี้ยวเบนแบบเฟรานโฮเฟอร์ เกรตติง Mechanical vibrations and waves, simple harmonic motion, normal modes, forced vibrations, resonance, coupled oscillations, driven coupled oscillators, vibrations of continuous systems, reflection and refraction, phase and group velocity, longitudinal and transverse wave motion, transmission lines, electromagnetic waves,		ปิดรายวิชา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
boundary effects and standing waves, interference, multidimensional waves, polarization Rayleigh, scattering, Snell's Law, Fresnel equations, thin films, Huygens's principle, Fraunhofer diffraction, gratings		
	897521 คลื่น และพลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6) Waves and Fluid Dynamics การสั่นเชิงกล และคลื่นเชิงกล โหมดปกติ การสั่นภายใต้แรง การสั่นพ้อง การแกว่งกวัดคู่ควบ ตัวแกว่งกวัดคู่ควบขับ การสั่นของระบบต่อเนื่อง การสะท้อนและการหักเห การเคลื่อนที่ของคลื่นตามยาวและตามขวาง ผลกระทบของขอบเขต และคลื่นนิ่ง การแทรกสอด คลื่นหลายมิติ โพรพาเกชันแบบเรย์ลี การกระเจิง กฎของสเนลล์ สมการเพอร์สแนล ฟิสิกส์บางหลักการของฮอยเกนส์ การเลี้ยวเบนแบบเฟรนาโฮฟร์ เกรตติง นิยามของของไหล เส้นการไหล ทฤษฎีบทของเบอร์นูลลี การไหลแบบศักย์ ขอบชั้น ของไหลแบบออยเลอร์ สมการความต่อเนื่อง สมการออยเลอร์ กราเดียนต์แนวขวางในการไหลแบบคงตัว การไหลแบบอัดตัวได้ เส้นวอร์เทกซ์ในการไหลแบบศักย์ ความหนืด ความเครียดเฉือนในของไหลแบบนิวตัน ความหนืดเชิงปริมาตร สมการนาเวียร์-สโตกส์ ความปั่นป่วน อเสถียรภาพในของไหล Mechanical vibrations and waves, normal modes, forced vibrations, resonance, coupled oscillations, driven coupled oscillators, vibrations of continuous systems, reflection and refraction, longitudinal and transverse wave motion, electromagnetic waves, boundary effects and standing waves, interference, multidimensional waves, Rayleigh polarization, scattering, Snell's Law, Fresnel equations, thin films, Huygens's principle, Fraunhofer diffraction, definition of fluids, lines of flow, Bernoulli's theorem, potential flow, boundary layers, Euler fluid, continuity equation, Euler's equation, transverse gradients in steady flow, compressible flow, potential flow vortex lines, viscosity, shear stress in Newtonian fluids, bulk viscosity, Navier-Stokes equation, turbulence, instabilities in fluids	รายวิชาใหม่ เพิ่มขึ้นมาเพื่อยำ กระบวนการทัศน์ด้านการถ่ายโอน พลังงานตามปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
897522 พลศาสตร์ของไหล 2(2-0-4) Fluid Dynamics		ปิดรายวิชา
	897523 สัญญาณ และระบบ 3(3-0-6) Signals and Systems บทนำสัญญาณ และระบบ ระบบเวลาไม่แปรผันเชิงเส้น ระบบเวลาต่อเนื่อง โดเมนความถี่ การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบซีที การพล็อตโพล สัญญาณไม่ต่อเนื่องและการแปลงซี ระบบสัญญาณไม่ต่อเนื่อง การทำฟังก์ชันทั่วไป การตอบสนองอิมพัลส์และคอนโวลูชัน คอนโวลูชันของเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง คอนโวลูชันของเวลาแบบต่อเนื่อง การทำดีคอนโวลูชัน คอซซอลิตีและความเสถียร การกรอง การมอดูเลชัน การแซมปลิง การวิเคราะห์ฟูเรียร์ของสัญญาณต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ระบบป้อนกลับเชิงเส้น Introduction to signals and system, linear time invariant systems continuous-time systems, frequency domain, Laplace transform, CT systems analysis, Bode plots, discrete signals and Z-transforms, discrete-time systems, generalized functions, impulse response and convolution, discrete-time convolution, continuous-time convolution, deconvolution, causality and stability, filters, modulation, sampling, fourier analysis of discrete and continuous time signals, linear feedback systems	รายวิชาใหม่
897531 ระบบพลวัต 2(2-0-4) Dynamical System ปริภูมิวัฏภาคของระบบพลวัต สมการอิสระ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ จุดตรึง เสถียรภาพของจุดตรึง ทฤษฎีมานิโฟลด์ศูนย์กลาง ระบบที่มีความอลวน การประยุกต์ของการวิเคราะห์เชิงพลวัต Phase space of dynamical system, autonomous equations, qualitative analysis, fixed points, stability of fixed points, centre manifold theory, chaotic systems, application of dynamical analysis		ปิดรายวิชา
	897533 ทฤษฎีโครงข่ายซับซ้อนเบื้องต้น 2(2-0-4) Introduction to Complex Network Theory ประวัติของทฤษฎีกราฟในฟิสิกส์ สังคมวิทยา การเงิน และสาขาอื่นๆ โหนด ขอบ รูปแบบ	รายวิชาใหม่

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
	เมตริกซ์ ชนิดของกราฟ ชนิดขององศา ชนิดของวิถี โครงข่ายถ่วงน้ำหนัก แบบจำลองกราฟสุ่มเออร์โดส- เรนยี โครงข่ายโลกใบเล็ก แบบจำลองวัตต์ส-สโตร แกทซ์ โครงข่ายมาตรเสรี (กฎกำลัง) สมบัติเชิง สเปกตรัมของโครงข่ายซับซ้อน กระบวนวิธีคลัสเตอร์ ลำดับชั้น ฟิสิกส์เชิงสถิติของโครงข่าย โทโพโลยีของ โครงข่าย เครื่องมือทางสถิติ และการคำนวณ มุมทัศน์ แบบไม่สมดุลของโครงข่ายที่กำลังเติบโต ความคงทน การควบคุม และการวิวัฒนาการ ผลของการป้อนกลับ History related to graph theory in physics, sociology, finance, and other disciplines, nodes, edges, matrix forms, types of graph, types of degree, types of paths, weighted networks, Erdos-Renyi random graph models, small-world networks, Watts- Strogatz model, scale-free networks (power law), spectral properties of complex network, hierarchical clustering methods, statistical physics of networks, network topology, computational and statistical tools, non- equilibrium perspective on growing networks, robustness, control and evolution, effect of feedbacks	
	897551 สัมพัทธภาพพิเศษ 2(2-0-4) Special Relativity เวกเตอร์สี่ การแปลงลอเรนซ์ การเชื่อมโยง เชิงสาเหตุ รากฐาน และความสลับซับซ้อนของทฤษฎี สัมพัทธภาพพิเศษ และกรุปลอเรนซ์ พลศาสตร์ใน ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ โคเวเรียนซ์ของสมการ แมกซ์เวลล์ คำอธิบายว่าแรงลอเรนซ์เป็นผลจาก สัมพัทธภาพพิเศษได้อย่างไร ฟังก์ชันของกรีน ผล เฉลยของพลศาสตร์ไฟฟ้า และการชนที่พลังงานสูง บทนำสู่สัมพัทธภาพทั่วไป Four-vectors, Lorentz transformations, causality, foundation and intricacies of the special theory and the Lorentz group, dynamics in special relativity, covariance of Maxwell's equations, rediscovering the Lorentz force, Green's functions, solutions of electrodynamics and high energy collisions, introduction to general relativity	รายวิชาใหม่
897561 พลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6) Classical Dynamics	897561 พลศาสตร์คลาสสิก 3(3-0-6) Classical Dynamics	ปรับ คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
หลักของกลศาสตร์แบบนิวตัน สมการการเคลื่อนที่ของลากราง หลักของการแปรผัน จลนศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมการค่าลักษณะเฉพาะของการแกว่ง สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตัน การแปลงแบบบัญญัติ ทฤษฎีบทของการอนุรักษ์ ฟังก์ชันก่อกำเนิด ทฤษฎีแฮมิลตันจาโคบี Principles of Newtonian mechanics, Lagrange equations of motion, variational principles, kinematics of rigid body, Eigenvalue equation for oscillations, Hamilton equations of motion, canonical transformations, conservation theorems, generating functions, Hamilton-Jacobi theory	หลักของกลศาสตร์แบบนิวตัน สมการการเคลื่อนที่ของลากราง หลักของการแปรผัน การเคลื่อนที่เคปเลอร์ จลนศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมการค่าลักษณะเฉพาะของการแกว่ง สมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตัน การแปลงแบบบัญญัติ ทฤษฎีบทของการอนุรักษ์ ฟังก์ชันก่อกำเนิด ทฤษฎีแฮมิลตันจาโคบี Principles of Newtonian mechanics, lagrange equations of motion, variational principles Kepler motion, kinematics of rigid body, Eigenvalue equation for oscillations, Hamilton equations of motion, canonical transformations, conservation theorems, generating functions, Hamilton-Jacobi theory	
	897562 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก 3(3-0-6) Classical Electrodynamics ไฟฟ้าสถิตในรูปแบบขั้นสูง ปัญหาค่าขอบเขตในไฟฟ้าสถิต ทฤษฎีบทของกรีน ฟังก์ชันของกรีน การกระจายมัลติโพล ไฟฟ้าสถิตใน ไดอิเล็กทริก แม่เหล็กสถิตในรูปแบบขั้นสูง ปัญหาค่าขอบเขตในแม่เหล็กสถิต สมการของแมกซ์เวลล์ การแปลงเกจ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง และเงื่อนไขค่าขอบเขต โพลาริเซชัน ท่อนำคลื่น และโพรง การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า การแผ่รังสีจากประจุที่เคลื่อนที่ ศักย์ลิเนาร์ด-วีเชิร์ต รังสีเชเรนคอฟ Advanced treatment of electrostatics, boundary-value problem in electrostatics, Green's theorem, Green's function, multipole expansion, electrostatics in dielectrics, advanced treatment of magnetostatics, boundary-value problem in magnetostatics, Maxwell's equation, gauge transformation, electromagnetic wave in media and its boundary condition, polarization, wave guides and cavity, electromagnetic radiation, Lienard-Wiechert potential, Cherenkov radiation	รายวิชาใหม่
897563 ทฤษฎีสนามคลาสสิก 3(3-0-6) Classical Field Theory ทบทวนแคลคูลัสแบบเวกเตอร์ กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์สเกลาร์ สนามไดอิเล็กทริก สมการปัวซองส์ สมการลาปลาซ ปัญหาค่าขอบเขต กฎของบิโอด-ซาวาร์ต สนามแม่เหล็ก กฎของแอมแปร์ ศักย์เวกเตอร์ ความจุไฟฟ้า ความ	897563 ทฤษฎีสนามคลาสสิก 2(2-0-4) Classical Field Theory ทบทวนพลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก และพลศาสตร์คลาสสิก การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า รูปแบบปัญหาการกระเจิง สนามสเกลาร์ ทฤษฎีบทอพติคัล อินเวเรียนท์ และสัมพัทธภาพพิเศษ รูปแบบโคเวเรียนท์ของพลศาสตร์ไฟฟ้า ทฤษฎีสนามแบบลากรางเจียน	1. <u>ปรับ</u> หน่วยกิต จากเดิม 3(3-0-6) เป็น 2(2-0-4) 2. <u>ปรับ</u> คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
ด้านทานไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ สมการของแมกซ์เวลล์ กฎของฟาราเดย์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หลักการสัมพัทธภาพ การยืดออกของเวลา การหดของความยาว การไม่แปรผันแบบลอเรนซ์ และเวกเตอร์สี่ รูปแบบลากรางเจียนและแฮมิลโทเนียน ทฤษฎีการกระเจิงรังสีเชอเรนคอฟ สเปกตรัมเบรมสตราห์ลุง การสลายตัวเบตา แบบจำลองคลาสสิกของอนุภาคประจุ Review of vector calculus, Coulomb's law, electric field, Gauss's law, scalar potential, dielectric field, Poisson and Laplace equations, boundary value problems, Biot-Savart law, magnetic field, Ampere's law, vector potential, capacitance, resistance, inductance, Maxwell's equations, Faraday's law, pointing's theorem, electromagnetic wave, principle of relativity, time dilation, length contraction, Lorentz invariance and four-vector, Lagrangian and Hamiltonian formalism, scattering theory, Cherenkov radiation, Bremsstrahlung spectrum, beta decay, classical models of charged particle	สนามที่มีอันตรกิริยากัน และอนุภาค สนามเกจ สมมาตรเกจ ทฤษฎีบทของนอเธอร์ หลักการโคเวเรียนท์ทั่วไป ลากรางเจียนสำหรับสนามโน้มถ่วง Review of classical electrodynamics and classical dynamics, electromagnetic radiation, formulation of scattering problem, scalar field, optical theorem, invariance and special relativity, covariant electrodynamics, Lagrangian field theory, interacting fields and particles, gauge field, gauge symmetries, Noether's theorem, general covariance, Lagrangian for gravitational field	
897565 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6) แบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics การเลือกสำหรับการวัด ปริภูมิอินเนอร์โปรดักต์ ตัวดำเนินการเฮอร์มิเทียน ปัญหาค่าไอเกน ปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีของวิกเนอร์ การแปลง และความสมมาตร หลักความไม่แน่นอน การระบุตำแหน่ง ความคงที่ และการสลายตัวของระบบควอนตัม สเปกตรัมของแฮมิลโทเนียน โมเมนตัมเชิงมุม สปิน ตัวสั้นเชิงฮาร์โมนิกส์ อะตอมไฮโดรเจน ฟังก์ชันกรีน การปริพันธ์ตามวิถีหลักพลศาสตร์ควอนตัม อะตอมหลายอิเล็กตรอน ฟิสิกส์ควอนตัม และเสถียรภาพของสสาร การกระเจิงเชิงควอนตัม Selective measurements, inner-product spaces, Hermitian operators, the Eigenvalue problem, Hilbert space, Wigner's theorem, symmetries and transformations, uncertainties' principle, localization, stability and decay of quantum systems, spectra of	897564 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6) แบบไม่สัมพัทธภาพ Non-Relativistic Quantum Mechanics การเลือกสำหรับการวัด ปริภูมิอินเนอร์โปรดักต์ ตัวดำเนินการเฮอร์มิเทียน ปัญหาค่าไอเกน ปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีของวิกเนอร์ การแปลง และความสมมาตร หลักความไม่แน่นอน การระบุตำแหน่ง ความคงที่ และการสลายตัวของระบบควอนตัม สเปกตรัมของแฮมิลโทเนียน โมเมนตัมเชิงมุม สปิน ตัวสั้นเชิงฮาร์โมนิกส์ อะตอมไฮโดรเจน ฟังก์ชันกรีน การปริพันธ์ ตามวิถี หลักพลศาสตร์ควอนตัม การกระเจิงเชิงควอนตัม Selective measurements, inner-product spaces, Hermitian operators, the Eigenvalue problem, Hilbert space, Wigner's theorem, symmetries and transformations, uncertainties' principle, localization, stability and decay of quantum systems, spectra of Hamiltonians, angular	1. <u>ปรับ</u> รหัสรายวิชา <u>จากเดิม</u> 897565 <u>เป็น</u> 897564 2. <u>ปรับ</u> คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
Hamiltonians, angular momentum, spin, harmonic oscillators, the Hydrogen atom, Green functions, path integrals, the quantum dynamical principle, multi-electron atoms, quantum physics and stability of matter, quantum scattering	momentum, spin, harmonic oscillators, the Hydrogen atom, Green functions, path integrals, the quantum dynamical principle, quantum scattering	
	897565 กลศาสตร์ควอนตัม 2(2-0-4) เชิงสัมพัทธภาพ Relativistic Quantum Mechanics ทบทวนกลศาสตร์ควอนตัม สมการไคลน์-กอร์ดอน สถานะอันตรกิริยา และเงื่อนไขขอบเขตของอิมโททิก การตรวจจับสนุภาค ค่าอนุพันธ์ภาคตัดขวาง ทฤษฎีบทออปติคอล การกระเจิงของคูลอมบ์ การแก้ปัญหาในทฤษฎีการกระเจิงเชิงฟังก์ชันนัล สมการดิแรก การแปลงลอเรนซ์โคแวเรียนซ์ บูซท์ และการหมุนอวกาศ สปิน เฮลิซิตี และการแปลงแฟรดีประจุ และเวลา สมการทั่วไปของสมการดิแรก อนุภาคดิแรก การแปลความหมายเชิงฟิสิกส์ การคงที่เชิงอวกาศ และเกี่ยวกับอนุภาค Review of quantum mechanics, Klein-Gordon equation, interacting states and asymptotic boundary conditions, particle detection, differential cross sections, the optical theorem, Coulomb scattering, functional treatment of scattering theory, the Dirac equation, Lorentz covariance, boosts and spatial rotations, spin, helicity and PCT transformations, general solution of the Dirac equation, massless Dirac particles, physical interpretation, localization and particle content	รายวิชาใหม่
	897566 กลศาสตร์ควอนตัม 2(2-0-4) และปริพันธ์ตามวิถี Quantum Mechanics and Path Integrals กิริยาคลาสสิก แอมพลิจูดควอนตัม ผลรวมทั่ววิถี ปริพันธ์เกาส์เซียน สมการชโรดิงเงอร์ การวัดองค์ประกอบการเปลี่ยนถ่าย การประยุกต์การปริพันธ์ตามวิถี Classical action, quantum amplitude, sum over paths, Gaussian integrals, Schrodinger equation, measurements,	รายวิชาใหม่

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
	transition element, applications of path integrals	
897571 จักรวาลวิทยาขั้นต้น 2(2-0-4) Introduction to Cosmology เอกภพตามสภาพที่สังเกตการณ์ได้ จักรวาลวิทยาแบบนิวตัน สมการฟรีดมันน์ที่หาจากความโน้มถ่วงแบบนิวตัน เรขาคณิตของเอกภพ กฎของฮับเบิล พารามิเตอร์เชิงการสังเกตการณ์ อายุของเอกภพ สัดส่วนของพลังงานและสสารในเอกภพ รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง การสังเคราะห์นิวเคลียส การพองตัว ภาวะเอกฐานแรกเริ่ม The observed universe, Newtonian cosmology, Friedmann equation from Newtonian gravity, geometry of the universe, Hubble's law, observational parameters, age of the universe, matter and energy contents, cosmic microwave background, nucleosynthesis, inflation, initial singularity	897571 จักรวาลวิทยาขั้นต้น 2(2-0-4) Introduction to Cosmology เอกภพตามสภาพที่สังเกตการณ์ได้ พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับสัมพัทธภาพทั่วไป สมการฟรีดมันน์ และสมการความเร่ง เรขาคณิตของเอกภพ กฎของฮับเบิล พารามิเตอร์เชิง การสังเกตการณ์ สัดส่วนของพลังงาน และสสาร ในเอกภพ การสังเกตการณ์ทางจักรวาลวิทยา รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง การสังเคราะห์นิวเคลียส ค่าคงที่จักรวาล การพองตัว การร้อนขึ้นอีกครั้งหลังการพองตัว บทนำสู่พลังงานมืด และความโน้มถ่วงขยายความ The observed universe, basics of general relativity, Friedmann and acceleration equations, geometry of the universe, Hubble's law, observational parameters, matter and energy contents, cosmological observations, cosmic microwave background, nucleosynthesis, cosmological constant, inflation, reheating after inflation, introduction to dark energy and modified gravities	<u>ปรับ</u> คำอธิบายรายวิชา
897591 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 6 หน่วยกิต Thesis I, Type A 2 ศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น วิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาฟิสิกส์ทฤษฎี กำหนดหัวข้อการวิจัย เขียนข้อเสนอการวิจัย และโครงร่างวิทยานิพนธ์ ศึกษาข้อมูลของประเด็นที่สนใจในการพัฒนาเป็นวิทยานิพนธ์อย่างละเอียด Literature reviewing, analyzing of research topics in theoretical physics, creating research topic, writing research proposal draft, intensive study in research issues	897591 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 6 หน่วยกิต Thesis 1, Type A 2 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) จัดทำผลการสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาเครื่องมือ และวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Study the elements of thesis or thesis examples in the related field of study, determine thesis title, develop concept paper, prepare the summary of literature and related research synthesis, and develop research instruments and research methodology and prepare thesis proposal in order to present it to the committee	<u>ปรับ</u> คำอธิบายรายวิชา
897592 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2	897592 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2	<u>ปรับ</u> คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
6 หน่วยกิต Thesis II, Type A 2 การทำวิจัยเชิงลึก การวิเคราะห์ และวิจารณ์ ผลการวิจัย การสรุปผลการวิจัย การสอบ ป้องกันวิทยานิพนธ์ การเสนอวิทยานิพนธ์ In depth study of research problem, analyzing and criticizing of the result, concluding of the research topics, dissertation writing, dissertation defending examination, dissertation submission	6 หน่วยกิต Thesis 2, Type A 2 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำ รายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ และ บทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ ตามเกณฑ์สำเร็จ การศึกษา Data collection, data analysis, preparation of progress report in order to present to the thesis advisor, preparation of full-text thesis and research article to publish according to the graduation criteria	
897599 สัมมนา 1(0-2-1) Seminar	897599 สัมมนา 1(0-2-1) Seminar	คงเดิม
3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	
1. นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ 2. นายบุรินทร์ กำจัดภัย 3. นายเสกสรร สุขะเสนา	1. นายคัมภีร์ คำแหวน 2. นายบุรินทร์ กำจัดภัย 3. นายธีรภาพ ฉันทวัฒน์	เปลี่ยนแปลง อาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร
.3.22 อาจารย์ประจำหลักสูตร	.3.22 อาจารย์ประจำหลักสูตร	
1.* นายบุรินทร์ กำจัดภัย 2. นายคัมภีร์ คำแหวน 3. นายธีรภาพ ฉันทวัฒน์ 4.* นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ 5.* นายเสกสรร สุขะเสนา หมายเหตุ * เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	1.* นายคัมภีร์ คำแหวน 2.* นายบุรินทร์ กำจัดภัย 3. นายพิทยุทธ วงศ์จันทร์ 4. นายพิเชฐ วณิชชาพงศ์เจริญ 5. นายเสกสรร สุขะเสนา 6. * นายธีรภาพ ฉันทวัฒน์ หมายเหตุ * เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	1. เพิ่ม อาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวน 1 คน ได้แก่ นายพิเชฐ วณิชชาพงศ์เจริญ
หมวดที่ 4	หมวดที่ 4	
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐาน ผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum mapping)	3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐาน ผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum mapping)	ปรับ แผนที่แสดงการกระจายความ รับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ รายวิชา (Curriculum mapping)
หมวดที่ 5	หมวดที่ 5	
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร 3.1 มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด 3.2 ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด 3.3 สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศ ของมหาวิทยาลัย 3.4 ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดใน หลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ 3.5 มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำ กว่า 3.00 3.6 เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปาก เปล่า	3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร 3.1 มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด 3.2 ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด 3.3 สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศ ของมหาวิทยาลัย 3.4 ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดใน หลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ 3.5 มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำ กว่า 3.00 3.6 เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปาก เปล่า	เพิ่ม เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตาม หลักสูตร ได้แก่ ต้องมีระดับชั้นต่ำ ไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้จะต้อง ลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำ

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
3.7 ผลงานวิทยานิพนธ์ที่เป็นบทความฉบับเต็ม (Full Paper) จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อย ดำเนินการให้ผลงาน หรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) ระดับชาติเป็นอย่างน้อย ที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น โดยหลักสูตรแนะนำให้ตีพิมพ์ในรายงานการประชุม (Proceedings) ของการประชุมวิชาการประจำปี ของสมาคมฟิสิกส์ไทยหรือของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย	3.7 ผลงานวิทยานิพนธ์ที่เป็นบทความฉบับเต็ม (Full Paper) จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อย ดำเนินการให้ผลงาน หรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) ระดับชาติเป็นอย่างน้อย ที่มีกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น โดยหลักสูตรแนะนำให้ตีพิมพ์ในรายงานการประชุม (Proceedings) ของการประชุมวิชาการประจำปี ของสมาคมฟิสิกส์ไทยหรือของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย 3.8 นิสิตระดับปริญญาปริญญาโท จะต้องได้ระดับ ขึ้นต่ำไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำ	
หมวดที่ 7	หมวดที่ 7	
1. การบริหารหลักสูตร บริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณภาพ ระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพ การศึกษาของมหาวิทยาลัย ระบบและกลไกในการบริหารหลักสูตรมีดังนี้ 1.1 วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการประจำหลักสูตร เป็นผู้กำกับดูแลให้มีกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับวิทยาลัยฯ และมหาวิทยาลัย รวมถึงการกำกับตารางเรียน ตารางสอน การประเมินผลการศึกษา และประเมิน อาจารย์ผู้สอน ให้เป็นไปตามนโยบายของวิทยาลัย และมหาวิทยาลัย โดยจัดประชุมอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง นอกจากนี้มีการประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร สัมมนาเสริมความเข้มแข็งของหลักสูตร อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง มีการกำกับติดตามบัณฑิตที่ สำเร็จการศึกษา และกำกับกำกับการสำรวจความพึงพอใจ ของผู้ใช้บัณฑิตเพื่อผลลัพธ์และนำข้อเสนอแนะไป พัฒนาปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง 1.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาที่มีการจัดการ เรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้เป็นไป ตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบและ เสนอคณะกรรมการประจำหลักสูตร 1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไป	1. การกำกับมาตรฐาน มีการกำหนดการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และเกณฑ์การ ประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้ 1.1 การดำเนินการจัดทำและติดตามรายงานตาม มาตรฐานคุณวุฒิต่างๆ ของหลักสูตรกำหนด ให้ ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตาม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งจะ กำกับติดตามโดย ผู้อำนวยการหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย ดังนี้ - อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จัดทำและส่ง มคอ.3, มคอ.5 และ มคอ.7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และอ็อปโหลดผ่าน ระบบบริหารจัดการหลักสูตรของมหาวิทยาลัย - วิทยาลัยรายงานการจัดส่ง มคอ.3, มคอ.5 และ มคอ.7 ต่อที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ 1.2 คณะอาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชา ดำเนินการ จัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการสอนและ ผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามรายละเอียดในรายวิชาที่ รับผิดชอบ 1.3 อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์ และการประเมินผลการเรียนรู้ให้เป็นไป	ปรับ การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของการศึกษาระดับปริญญาโทของนิสิตที่รับผิดชอบและเสนอคณะกรรมการประจำหลักสูตร 1.4 เป็นไปตามโครงการบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย	ตามกรอบ และคุณภาพของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของนิสิตที่รับผิดชอบ	
2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน 2.1 การบริหารงบประมาณ วิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและรายได้ล่วงหน้า ซึ่งช่วยในการวางแผนงบประมาณเงินรายได้ ในแต่ละปีให้สอดคล้องกับรายได้และค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์การเงินยังนำมาใช้ในการวางแผนการปฏิบัติงานประจำปีการศึกษา โดยเฉพาะในเรื่องการเพิ่มกิจกรรม/โครงการที่จะเพิ่มรายได้ให้กับวิทยาลัย การจัดสรรจำนวนรายวิชา/ชั่วโมงของอาจารย์ให้สอดคล้องกับงบประมาณเงินรายได้ การวางแผน การจัดหา การใช้ และการเพิ่มจำนวนทรัพยากรการเรียนของวิทยาลัย 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่ ห้องเรียน 2 ห้อง พร้อมอุปกรณ์ดังนี้ 1) คอมพิวเตอร์ จำนวน 3 เครื่อง 2) โต๊ะจำนวน 16 ตัว และเก้าอี้จำนวน 39 ตัว 3) เครื่องฉายแผ่นทึบ จำนวน 1 เครื่อง 4) โปรเจ็กเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง 5) เก้าอี้เลกเชอร์ 50 ตัว 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม 2.3.1 มหาวิทยาลัยฯ จัดสรรงบประมาณประจำปีในการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน ตำรา วารสารทางวิชาการ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 2.3.2 มหาวิทยาลัยฯ ให้ผู้สอนเสนอความต้องการทรัพยากรเพื่อการจัดหา 2.3.3 คณะอาจารย์ร่วมกันประชุมเพื่อวางแผนจัดทำข้อเสนองบประมาณครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การเรียนการสอน 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร 2.4.1 สำรวจความต้องการทรัพยากรการเรียนการสอนเป็นประจำทุกปีจากผู้สอนและผู้เรียน 2.4.2 ประเมินความพอเพียงของทรัพยากรการเรียนการสอนทุกรายวิชา 2.4.3 สรุปแหล่งทรัพยากรการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย คณะ และภาควิชาที่ผู้สอน และผู้เรียนสามารถใช้บริการได้	2. บัณฑิต การกำหนดระบบ และวิธีการประกันคุณภาพของหลักสูตร ในส่วนของบัณฑิตของหลักสูตร ดังนี้ 2.1 การกำหนดให้มีการกำกับคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยการพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ที่ได้กำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ใน มคอ.2 ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 2.2 ผลงานของนิสิต และผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่ โดยเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา กำหนดให้ผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรือได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติ หรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา 2.3 มีการสำรวจระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อบัณฑิตใหม่ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด	<u>ปรับ</u> การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
3. การบริหารคณาจารย์ 3.1 การรับอาจารย์ใหม่ 3.1.1 การกำหนดคุณสมบัติ (1) คุณสมบัติทั่วไปเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัยนเรศวร (2) คุณสมบัติของผู้สมัคร - สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก หรือ มีตำแหน่งวิชาการด้านฟิสิกส์ทฤษฎี - มีผลงานวิจัยระดับนานาชาติด้านฟิสิกส์ทฤษฎี 3.1.2 การคัดเลือก โดยการสอบสัมภาษณ์ 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผนการติดตามและทบทวนหลักสูตร 3.2.1 จัดประชุมอาจารย์ภาคเรียนละ 1 ครั้ง เพื่อติดตามผลการดำเนินงานตามแผนงานประจำปี 3.2.2 แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งทำหน้าที่ทบทวนการบริหารหลักสูตรทุกสิ้นภาคการศึกษา และประจำปี เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตร 3.2.3 สำรวจความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตร 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ 3.3.1 มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมาร่วมสอนในบางรายวิชา และบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง 3.3.2 จัดระบบคัดกรองคณาจารย์ที่จะเชิญมาบรรยายในบางเวลา และสอนพิเศษ โดยกำหนดหลักเกณฑ์กว้างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือก เช่น ผลงานทางวิชาการ เป็นผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับในวิชาชีพ เป็นต้น 3.3.3 ขออนุมัติการเชิญตามระเบียบของสถาบัน 3.3.4 คณาจารย์ที่สอนบางเวลา และสอนพิเศษต้องมีแผนการสอนตามคำอธิบายรายวิชาที่สถาบันจัดทำไว้ประกอบการสอน โดยประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3. นิสิต ได้กำหนดระบบ และวิธีการประกันคุณภาพของหลักสูตร ในส่วนของนิสิต ดังนี้ 3.1 การรับเข้านิสิตของหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์การรับเข้าตามระบบ และกลไกของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษารวมถึงเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัครที่เหมาะสมต่อการเรียนที่หลักสูตรกำหนด โดยคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือคณะกรรมการประจำหลักสูตรจะร่วมกันพิจารณาคุณสมบัติของผู้สมัคร และแจ้งผลการพิจารณาต่อมหาวิทยาลัย 3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา หลังจากดำเนินการสอบสัมภาษณ์เพื่อคัดเลือกนิสิตใหม่แล้ว คณาจารย์จะแนะนำเพื่อให้ นิสิตเตรียมความรู้พื้นฐานทางวิชาการที่ยังขาดอยู่ทุกๆ ด้าน และนอกจากนั้นวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยจัดให้มีการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ทุกภาคการศึกษาที่มีการรับเข้านิสิตใหม่ เพื่อให้ นิสิตมีความเข้าใจในระบบการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะระดับบัณฑิตศึกษา และการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร รวมทั้งมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการสำหรับนิสิตใหม่ด้วย 3.3 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่ นิสิต 3.3.1 ประธานหลักสูตรร่วมปฏิบัติหน้าที่ในการให้คำปรึกษาทั้งทางด้านวิชาการ และด้านอื่นๆ แก่ นิสิต 3.3.2 มีการควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผ่านงานบริการการศึกษา โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ที่สอดคล้องกับของบัณฑิตวิทยาลัย ซึ่งกำหนดให้มีการติดตามการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ของนิสิตตั้งแต่ต้นภาคการศึกษา และมีการรายงานสรุปผลการดำเนินงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและงานบริการวิชาการ เพื่อรับทราบในที่ประชุมคณะกรรมการบริหารวิทยาลัย 3.3.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชาที่ปรากฏใน มคอ.3 ทำหน้าที่จัดทำ และจัดส่งรายละเอียด มคอ.3 ก่อนดำเนินการสอนอย่างน้อย หนึ่งสัปดาห์ และรับผิดชอบนิสิตในรายวิชานั้นๆ และดำเนินการจัดทำ มคอ.5 หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนการสอน โดยรายงานไปที่ฝ่ายบริการการศึกษาของวิทยาลัยตามกำหนดเวลา	ปรับ การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
	3.4 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการกำกับติดตามอัตราการคงอยู่ และอัตราการสำเร็จการศึกษาของนิสิตให้เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตร 3.5 นิสิตของหลักสูตรสามารถส่งข้อร้องเรียน หรือปัญหาต่างๆ ผ่านอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือผ่านกระบวนการประเมินผลการเรียนการสอน ส่วนกรณีของการอุทธรณ์สำหรับนิสิตที่ถูกกลโชนนิสิตมีสิทธิ์ยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยทำคำร้องเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านบัณฑิตวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด 3.6 การสนับสนุน และให้คำแนะนำแก่นิสิตในกรณีที่นิสิตมีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง นิสิตสามารถยื่นคำร้องขอตรวจสอบคำตอบในการสอบ ตลอดจนขอคำแนะนำเกณฑ์ และวิธีประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้ ส่วนนิสิตที่ถูกกลโชน มีสิทธิ์ยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านบัณฑิตวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด 3.7 ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือ ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต 3.7.1 มีการศึกษา และวิเคราะห์ความต้องการของตลาดงาน สังคม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ในการเปิดและการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุกๆ 5 ปี 3.7.2 มีการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีการศึกษา 3.7.3 มีการติดตามการพัฒนาอาชีพ และความก้าวหน้าในการทำงานของบัณฑิต เพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับมาพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตร	
4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง 4.1.1 มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรสนับสนุนให้ตรงตามภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบก่อนการรับเข้าทำงาน	4. คณาจารย์ การกำหนดให้มีระบบ และวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตร ในส่วนของคณาจารย์ของหลักสูตร ดังนี้ 4.1 มีการบริหาร และพัฒนาอาจารย์ ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่ โดยการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ของหลักสูตรเป็นไปตามระเบียบ และหลักเกณฑ์ของ	ปรับ การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
4.1.2 ต้องผ่านการสอบแข่งขันที่ประกอบด้วย การสอบข้อเขียนและการสอบสัมภาษณ์โดยให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตาม ตำแหน่งและทัศนคติต่อการให้บริการอาจารย์และนิสิต 4.1.3 สถาบันออกกฎระเบียบในการบริหาร ทรัพยากรบุคคลสนับสนุนการเรียนการสอนให้ครบ วงจร (รับสมัคร คัดเลือก ต่อรอง บรรจุ ปฐมนิเทศ อบรม และพัฒนาบุคลากร ระบบการพิจารณาความดี ความชอบ) 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน 4.2.1 จัดการฝึกอบรมในด้านการปฏิบัติงาน ในหน้าที่และการบริหาร 4.2.2 จัดระบบการศึกษาดูงานเพื่อให้เกิดการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำงานในหน่วยงานอื่น 4.2.3 สนับสนุนบุคลากรให้ร่วมงานกับ อาจารย์ในโครงการบริการทางวิชาการ และ โครงการวิจัย 4.2.4 สร้างระบบพัฒนาบุคลากรสนับสนุน การเรียนการสอนที่มีความสามารถดีเด่น และคุณวุฒิ เหมาะสมให้สามารถทำหน้าที่ผู้สอน 4.2.5 ให้ทุนการศึกษาและทุนสนับสนุน งานวิจัย	มหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่ต้องมีคุณสมบัติ ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 และมีคุณวุฒิการศึกษา และคุณสมบัติ ตามที่วิทยาลัยกำหนด คือ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ในสาขาวิชา ฟิสิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกัน หรือมีตำแหน่ง วิชาการด้านฟิสิกส์ทฤษฎี หรือมีผลงานวิจัยระดับ นานาชาติด้านฟิสิกส์ทฤษฎี 4.2 มีกลไกการคัดเลือกอาจารย์ที่เหมาะสมโปร่งใส โดยการกำหนดคุณสมบัติของบุคลากรให้มี ความสามารถในการรองรับภาระงาน และครอบคลุม ภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และเป็นไปตาม ความต้องการของหลักสูตร และนโยบายของวิทยาลัย ทั้งนี้บุคลากรต้องผ่านกระบวนการในการคัดเลือก และมีคณะกรรมการกลางในการคัดเลือกบุคลากรก่อน การรับเข้าทำงาน 4.3 อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสม และเพียงพอ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการ อย่างต่อเนื่อง นอกจากการพิจารณาคุณสมบัติของ บุคลากรในการรับเข้า และผ่านการคัดเลือกจาก กระบวนการรับเข้าซึ่งจะทำให้ได้อาจารย์ที่มีคุณสมบัติ ที่เหมาะสมแล้ว บุคลากรดังกล่าวจะได้รับการสนับสนุน ให้มีการพัฒนาเพิ่มพูนความรู้ และสร้างเสริม ประสบการณ์ในการงานต่างๆ ด้านที่รับผิดชอบ ผ่าน การเข้าร่วมรับการอบรม การเข้าร่วมการประชุม การศึกษาดูงาน การทำวิจัย เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้ บุคลากรสายวิชาการมีการพัฒนา และเพิ่มศักยภาพ ตนเองอย่างต่อเนื่อง 4.4 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผนการติดตาม และทบทวนหลักสูตร คณาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คณาจารย์ประจำหลักสูตร และ อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร มีการประชุมร่วมกันสำหรับการวางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุง หลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำ ให้ บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตาม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 4.5 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ วิทยาลัยเพื่อการ ค้นคว้าระดับรากฐาน มีการเชิญ และแต่งตั้งคณาจารย์ พิเศษ เพื่อร่วมเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรือ	

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
	อาจารย์ที่มีคุณสมบัติ และผลงานทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี เพื่อกิจกรรมทางวิชาการรวมถึงการเรียนการสอนด้วย	
5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่ นิสิต 5.1.1 ให้อาจารย์ทุกคนทำหน้าที่เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาทางวิชาการและกิจกรรมแก่นิสิต และต้อง จัดตารางเวลาให้นิสิตเข้าพบหรือขอคำปรึกษา 5.1.2 จัดระบบการสอนเสริม 5.1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้รับการ แต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัย ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา นิสิตภายใต้การดูแล 5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต การจัดระบบที่เปิดโอกาสให้นิสิตอุทธรณ์ใน เรื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับวิชาการ โดย กำหนดเป็นกฎระเบียบและกระบวนการของ มหาวิทยาลัยนเรศวรในการพิจารณาคำอุทธรณ์ เหล่านั้น	5. หลักสูตร การเรียนการสอนและการประเมินผู้เรียน วิทยาลัยได้มีการกำหนดระบบและวิธีการบริหารจัดการ หลักสูตรให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องดังนี้ 5.1 มีการออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับ การ จัดทำและปรับปรุงรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย และเพื่อเป็นการสร้างฐานความรู้ที่ดีสำหรับการศึกษา ต่อ หรือการทำงานวิจัยในอนาคตสำหรับบัณฑิต ซึ่ง หลักสูตรจะต้องผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญหรือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นที่ยอมรับทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎี 5.2 มีการวางระบบผู้สอน และกระบวนการจัดการ เรียนการสอนในแต่ละรายวิชา โดยคณาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน ร่วมกันวาง ระบบผู้สอนโดยยึดหลักความเชี่ยวชาญ ประสิทธิภาพ และความพร้อมของผู้สอนเป็นหลัก และร่วมกัน วางแผนจัดการเรียนการสอน และประเมินผลรายวิชา ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนร่วมปรึกษาหารือ และกำหนดแนวทางที่ จะทำให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร เพื่อสามารถสร้าง บัณฑิตที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 5.3 กำหนดให้มีระบบการประเมินผลการเรียนรู้ ของผู้เรียนด้วยกระบวนการที่เหมาะสมตาม ลักษณะเฉพาะของรายวิชา ตามสภาพที่เป็นจริง ด้วย วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลายตามที่ได้ กำหนดไว้ใน มคอ. 2 ของแต่ละรายวิชา รวมถึงมีการ ประเมินตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ ผ่านวิธีการประเมินในรูปแบบต่างๆ รวมถึงผ่าน กิจกรรมการสัมมนาทำโพธิ์ ที่เป็นสัมมนาวิชาการที่มี การดำเนินการมาอย่างยาวนาน 5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้ง กระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาตามแผนการเรียน และการสัมมนา การเข้ารับฟังการบรรยายจาก ผู้เชี่ยวชาญ และการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือประเด็นใน การเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์ การ สังเคราะห์ และมีการอภิปรายร่วมกัน 5.5 มีการจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ จากฝ่ายบริการการศึกษาและโดยประธานหลักสูตรหรือ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เป็นผู้จัดทำแบบรายงาน ผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.7) เมื่อสิ้นสุดปี การศึกษา โดยผลการดำเนินงานที่แสดง ในแบบ รายงานนั้นเป็นผลจากการร่วมกันพิจารณา และ	<u>ปรับ</u> การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
	วิเคราะห์ถึงผลการดำเนินงานของหลักสูตรของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อการปรับปรุง และพัฒนาการดำเนินการของหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น	
6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือ ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต 6.1 จัดการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร 6.2 ประเมินการความต้องการแรงงานประจำปี จากภาวะการได้งานทำของบัณฑิต และรายงานผลการสำรวจความต้องการแรงงานของหน่วยงานราชการและหน่วยงานภาคธุรกิจที่เกี่ยวข้อง เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นต้น	6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 6.1 มีระบบ และกลไกในการดำเนินงานของวิทยาลัย และมหาวิทยาลัย เพื่อจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวก หรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยส่วนหนึ่งเป็นการจัดหาโดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้แจ้งความประสงค์ในการใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอนที่จำเป็น รวมถึงอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็น และส่งเสริมให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการปรับปรุงซ่อมแซมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน โดยการแจ้งเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแลให้ทราบ และนำไปดำเนินการ 6.2 มีจำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอ และเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอนมีการจัดสรรงบประมาณโดยวิทยาลัย เพื่อให้การบริหารจัดการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน และเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพของนิสิตในหลักสูตร 6.3 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร 6.3.1 มีการดำเนินการสำรวจความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งจากผู้เรียน และผู้สอนเป็นประจำทุกรอบปีงบประมาณ และทำการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรที่สอดคล้องกับงบประมาณที่มีอยู่ โดยแบ่งออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้ 6.3.1.1 ทรัพยากรด้านสถานที่ และอุปกรณ์การสอน 6.3.1.2 ทรัพยากรด้านงบประมาณในการสนับสนุนกิจกรรมวิชาการ และพัฒนานิสิต 6.3.1.3 ทรัพยากรด้านหนังสือ ตำรา และเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน 6.4 มีการดำเนินการปรับปรุงจากผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิต และอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ โดยมีระบบการประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกภาคการศึกษา ซึ่งเป็นการสำรวจทั้งด้านความเพียงพอ และคุณภาพของทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ ขณะที่คณาจารย์ผู้สอนสามารถประเมินความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนที่ดำเนินการ	ปรับ การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561	สาระที่ปรับปรุง
	อยู่ในทุกภาคการศึกษา และสามารถรายงานผลในแบบมคอ.5 ซึ่งผลการประเมินจะได้ถูกพิจารณา และนำไปสู่การจัดหาและปรับปรุง เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่ดีต่อไป	
	7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา 1. ร้อยละของจำนวนนิสิตที่มีการนำเสนอการวิจัยในสัมมนาประจำวิทยาลัย (อนุกรมสัมมนาทำโพธิ์) อย่างน้อย 2 ครั้ง ระหว่างการศึกษา ค่าเป้าหมาย 100% 2. ร้อยละของจำนวนนิสิตที่มีการนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ก่อนสำเร็จการศึกษา อย่างน้อย 1 ครั้ง ค่าเป้าหมาย 100%	เพิ่ม ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร /สาขาวิชา
	7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย	เพิ่ม ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

กลุ่มวิชาเลือกที่แนะนำสำหรับเตรียมผู้เรียนที่ต้องการมุ่งเน้นการศึกษาต่อ
ในสาขาวิชาการที่เกี่ยวข้องในระดับสูง

กลุ่มวิชาเลือกที่แนะนำสำหรับเตรียมผู้เรียนที่ต้องการมุ่งเน้นการศึกษาต่อ
ในสาขาวิชาการที่เกี่ยวข้องในระดับสูง
(Recommended grouped elective courses for further study in related fields)

กลุ่มวิชาฟิสิกส์พลังงานสูงเชิงทฤษฎี (Theoretical High Energy Physics)

897503	ฟังก์ชันกรีน และการแผ่กระจาย Green's Functions and Propagation	2(2-0-4)
897551	สัมพัทธภาพพิเศษ Special Relativity	2(2-0-4)
897563	ทฤษฎีสนามคลาสสิก Classical Field Theory	2(2-0-4)
897565	กลศาสตร์ควอนตัมแบบสัมพัทธภาพ Relativistic Quantum Mechanics	2(2-0-4)
897566	กลศาสตร์ควอนตัม และปริพันธ์ตามวิถี Quantum Mechanics and Path Integrals	2(2-0-4)
897505	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ Numerical Methods in Physics	2(1-2-3)
897523	สัญญาณ และระบบ Signals and Systems	2(2-0-4)

หมายเหตุ : ทั้งนี้สามารถเลือกรายวิชาละกันได้

กลุ่มวิชาสภาพซับซ้อน เช่น ชีวฟิสิกส์ ฟิสิกส์ทางการเงิน ฟิสิกส์เศรษฐศาสตร์
(Complexity e.g. Biophysics, Financial Physics and Econophysics)

897533	ทฤษฎีโครงข่ายซับซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Network Theory	2(2-0-4)
897566	กลศาสตร์ควอนตัม และปริพันธ์ตามวิถี Quantum Mechanics and Path Integrals	2(2-0-4)
897523	สัญญาณ และระบบ Signals and Systems	2(2-0-4)

สาขาวิชาฟิสิกส์ทดลอง และฟิสิกส์ประยุกต์
(Experimental Physics and Applied Physics)

897505	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในฟิสิกส์ Numerical Methods in Physics	2(1-2-3)
897551	สัมพัทธภาพพิเศษ Special Relativity	2(2-0-4)
897523	สัญญาณ และระบบ Signals and Systems	2(2-0-4)
897565	กลศาสตร์ควอนตัมแบบสัมพัทธภาพ Relativistic Quantum Mechanics	2(2-0-4)

สาขาวิชาความโน้มถ่วง และจักรวาลวิทยา (Gravitation and Cosmology)

897551	สัมพัทธภาพพิเศษ Special Relativity	2(2-0-4)
897563	ทฤษฎีสนามคลาสสิก Classical Field Theory	2(2-0-4)
897566	กลศาสตร์ควอนตัม และปริพันธ์ตามวิถี Mechanics and Path Integrals	2(2-0-4) Quantum
897571	จักรวาลวิทยาขั้นต้น Introduction to Cosmology	2(2-0-4)

ภาคผนวก ค

การแต่งตั้งกรรมการร่าง/ วิพากษ์หลักสูตร



คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร

ที่ ๖๔๑ / 2560

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี
วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน

ด้วยวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน จะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี ที่จะครบวงรอบการปรับปรุงหลักสูตร 5 ปี ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ภายในปี พ.ศ. 2560 เพื่อใช้ในการปีการศึกษา 2561

ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2561 เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น อาศัยอำนาจความมาตรา 17 มาตรา 20 และมาตรา 37 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2533 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ดังนี้

ที่ปรึกษา

1. ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.กาญจนา เจริญศิริ
รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร
2. รองศาสตราจารย์ ดร.รสนิน ว่องวิไลรัตน์
รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน
4. รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเพื่อการค้นคว้าระดับรากฐาน

หน้าที่ ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ ในการพัฒนาเพื่อปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตร ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ.2552 และสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

คณะกรรมการร่างหลักสูตร

1. รองศาสตราจารย์ ดร.บุรินทร์ กำจัดภัย	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	ประธาน
2. รองศาสตราจารย์ ดร.คัมภีร์ คำแหวน	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
3. ดร.พิเชฐ วณิชชาพงศ์เจริญ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตร	กรรมการ
4. ดร.พริ้ม พลันสังเกตุ	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
5. ดร.อนุชา แสงไธสง	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ

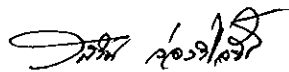
คณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิรินทร์ อยู่คง	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	ประธาน
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพจน์ มุทาพร	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก	กรรมการ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทยุทธ วงศ์จันทร์	อาจารย์ประจำ	กรรมการ
4. ดร. เสกสรรค์ สุขะเสนา	อาจารย์ประจำ	กรรมการ

หน้าที่ พัฒนา หรือปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ (TQF) พ.ศ.2552 หรือมาตรฐานสาขาวิชาชีพ (ถ้ามี)

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2560 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560



(รองศาสตราจารย์ ดร.รสริน ว่องวิไลรัตน์)

รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ง
ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา
ของอาจารย์ประจำหลักสูตร

Curriculum vitae

Name – Surname : Khamphée Karwan

Academic work and Research publications

1. Article/Research publications (5 years, start from the present // bold and underline your name)

1.1 Publications in international journals

*Karwan K, Sapa S. Dynamics of the universe with disformal coupling between the dark sectors. Eur. Phys. J. C 2017;77(1).

*Karwan K, Channuie P. Preheating in an inflationary model with disformal coupling. Physical Review D 2017;96.

*Channuie P, Karwan K. Large tensor-to-scalar ratio from Composite Inflation. Phys. Rev. D 2014;90(4).

Channuie P, Karwan K. Composite inflation confronts BICEP2 and PLANCK. JCAP 2014;14(6).

1.2 Publications in national journals

-

1.3 Publications in international proceedings

Karwan K. Observational consequences of composite inflation models. Proceedings of the Inaugural Conference of the ICISE on Windows on the Universe. August 12 - 17, 2013 Quy nhon, Vietnam; 2013, P. 401-404.

1.4 Publications in national proceedings

-

2. Patent

-

3. Books

คัมภีร์ คำแหวน. ทฤษฎีรบกวนเชิงเส้นในจักรวาลวิทยา. โรงพิมพ์ PROTEXTS.COM. 2557 (หนังสือนี้ผ่านการประเมินเพื่อรับตำแหน่ง รศ. ทางฟิลิกส์)

4. Other academic works e.g. Inventions or Creativities, Translations

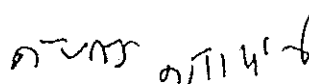
-

5. Academic works which provide or support social services

-

I hereby certify that the above information given are true and correct.

Signature



(Khamphée Karwan, Ph.D)

Curriculum vitae

Name – Surname : Burin Gumjudpai

Academic work and Reserch publications

1. Article/Research publications (5 years, start from the present // bold and underline your name)

- 1.1 Publications in international journals

*Gumjudpai B., Jawralee Y, and Kaewkhao N.: Ricci curvature non-minimal derivative coupling cosmology with field re-scaling. Gen.Rel.Grav. 2017;49(9)120.

*Gumjudpai B., Rangdee P.: Non-minimal derivative coupling gravity in cosmology. General Relativity and Gravitation 2015;47(11)1-15.

Rangdee R., Gumjudpai B. Tachyonic (phantom) power-law cosmology Astrophysics and Space Science 2014;349(2).

*Gumjudpai B. Quintessential power-law cosmology: dark energy equation of state Modern Physics Letters A 2013;28(29).

- 1.2 Publications in national journals

-

- 1.3 Publications in international proceedings

-

- 1.4 Publications in national proceedings

-

2. Patent

-

3. Books

Gumjudpai B.: Thermodynamics: Principles, Structures and Modern Paradigms (in Thai) NU Press (2015)

4. Other academic works e.g. Inventions or Creativities, Translations

-

5. Academic works which provide or support social services

I hereby certify that the above information given are true and correct.

Signature



(Burin Gumjudpai, Ph.D.)

Curriculum vitae

Name – Surname : Pitayuth Wongjun

Academic work and Reserch publications

1. Article/Research publications (5 years, start from the present // bold and underline your name)

- 1.1 Publications in international journals

*Ghosh S. G, Tannukij L, Wongjun P, "A class of black holes in dRGT massive gravity and their thermodynamical properties," Eur. Phys. J. 2016;76(119).

*Tannukij L, Wongjun P, "Mass-Varying Massive Gravity with k-essence" Eur. Phys. J 2016;76(17).

*Chullaphan T, Tannukij L, Wongjun P, "Extended DBI massive gravity with generalized fiducial metric," JHEP 2015;38.

Wongjun P. "Casimir Dark Energy, Stabilization of the Extra Dimensions and Gauss-Bonnet Term," Eur. Phys. J 2015;75.

- 1.2 Publications in national journals

-

- 1.3 Publications in international proceedings

-

- 1.4 Publications in national proceedings

-

2. Patent

-

3. Books

-

4. Other academic works e.g. Inventions or Creativities, Translations

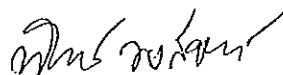
-

5. Academic works which provide or support social services

-

I hereby certify that the above information given are true and correct.

Signature



(Pitayuth Wongjun, Ph.D.)

Curriculum vitae

Name – Surname : Pichet Vanichchamongjaroen

Academic work and Reserch publications

1. Article/Research publications (5 years, start from the present // bold and underline your name)

- 1.1 Publications in international journals

*Ko S-L, Vanichchamongjaroen P. The Dual Formulation of M5-brane Action. JHEP 2016;2016(6):1-20.

*Ko S-L, Vanichchamongjaroen P. Towards 2+4 formulation of M5-brane. JHEP 2015;2015(12):1-26.

- 1.2 Publications in national journals

*Vanichchamongjaroen P. Basic Theoretical Magnetic Monopole. Journal of Science and Technology, Mahasarakham University 2016;35(2): 243-250. (บทความวิชาการ)

- 1.3 Publications in international proceedings

-

- 1.4 Publications in national proceedings

-

2. Patent

-

3. Books

-

4. Other academic works e.g. Inventions or Creativities, Translations

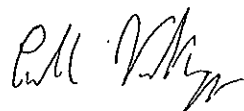
-

5. Academic works which provide or support social services

-

I hereby certify that the above information given are true and correct.

Signature



(Pichet Vanichchamongjaroen, Ph.D.)

Curriculum vitae

Name – Surname : Seckson Sukhasena

Academic work and Reserch publications

1. Article/Research publications (5 years, start from the present // bold and underline your name)

1.1 Publications in international journals

*Chunpang P and Sukhasena S, Tunable Multi Wavelength by Pulse Signal Modulation in Laser Pumping of EDFA. J Mod Phys 2015;6:521-525.

1.2 Publications in national journals

*Chunpang P, Sukhasena S, Multi-wavelength Tunable Optical Amplifier and Filter by Electrical Pulse Signal Modulation into Laser Pumping of EDFA. Journal of Science and Technology Mahasarakham University 2017;3:7PP.

*Manoukian E B and Sukhasena S, Quantum Theory of Matter in Bulk: Modern Treatment. Research and Knowledge 2016;2(1):35-40.

1.3 Publications in international proceedings

-

1.4 Publications in national proceedings

-

2. Patent

-

3. Books

-

4. Other academic works e.g. Inventions or Creativities, Translations

-

5. Academic works which provide or support social services

-

I hereby certify that the above information given are true and correct.

Signature



(Seckson Sukhasena, Ph.D.)

Curriculum vitae

Name – Surname : Teeraparb Chantavat

Academic work and Reserch publications

1. Article/Research publications (5 years, start from the present // bold and underline your name)

1.1 Publications in international journals

***Chantavat T.**, Sawangwit U, Wandelt B. D. Void Profile from Planck Lensing Potential Map. Astrophysical Journal 2017;836.

***Chantavat T.**, Sawangwit U, Sutter P. M, Wandelt B. D. Cosmological Parameters Constraints from CMB Lensing with Cosmic Voids. Physical Review D 2016;93.

1.2 Publications in national journals

Sangka A, Sawangwit U, Sanguansak N, **Chantavat T.** HSW Void as the Origin of the Cold Spot. Suranaree Journal of Science and Technology 2016;23(4):435-441.

1.3 Publications in international proceedings

***Chantavat T.** Time-dependent Lagrangian Perturbation Theory with the Dynamical Dark Energy. IOP publishing 2017;883:12002.

1.4 Publications in national proceedings

-

2. Patent

-

3. Books

-

4. Other academic works e.g. Inventions or Creativities, Translations

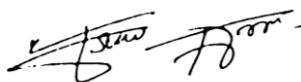
-

5. Academic works which provide or support social services

-

I hereby certify that the above information given are true and correct.

Signature



(Teeraparb Chantavat, D.Phil)

Curriculum vitae

Name – Surname : Nandan Roy

Academic work and Reserch publications

1. Article/Research publications (5 years, start from the present // bold and underline your name)

1.1 Publications in international journals

Zonunmawia H., Khyllap W., *Roy N., Dutta J., and Tamanini N. Extended Phase Space Analysis of Interacting Dark Energy Models in Loop Quantum Cosmology. Phys. Rev. D. 2017;96(083527).

*Roy N. and Banerjee N. Generalized Brans Dicke Theory: A Dynamical Systems Analysis” Phys.Rev. D. 2017;95(064048).

*Roy N. and Banerjee N. Stability analysis of a holographic dark energy model. Gen. Rel. Grav. 2015;47-92.

*Roy N. and Banerjee N. Quintessence Scalar Field: A Dynamical Systems Study. Eur. Phys. J Plus. 2014;129-262.

*Roy N. and Banerjee N. Tracking quintessence: a dynamical systems study. Gen. Rel. Grav. 2014;46(1651).

-

1.2 Publications in national proceedings

-

2. Patent

-

3. Books

-

4. Other academic works e.g. Inventions or Creativities, Translations

-

5. Academic works which provide or support social services

-

I hereby certify that the above information given are true and correct.

Signature



(Nandan Roy, PhD)

ภาคผนวก จ

สรุปผลการวิพากษ์หลักสูตร

สรุปข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร			
	ผศ.ดร. ลิขรินทร์ อยู่คง	ผศ.ดร. ชัยพจน์ มุทาพร	ผศ.ดร. พิทยูทธ วงศ์จันทน์	ผศ.ดร. เสกสรรค์ สุขะเสนา
1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ หลักสูตร	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ เห็นว่ามีความเหมาะสมอย่าง มากเพราะการมีความรู้และ ความเข้าใจพื้นฐานที่ดีนั้น ย่อมทำให้องภาภการณ์นำไป ประยุกต์กับงานวิจัยได้ดี	☒ เหมาะสม ☒ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ หัวข้อ.1.1 ปรัชญา ข้อความ สุดท้ายของภาษาไทยกับ ภาษาอังกฤษความหมาย ไม่ตรงกัน “การประยุกต์กับการประยุกต์” ..application of physics..	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ 	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้
2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการ พัฒนาปรับปรุงหลักสูตร	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ 	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ 	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ 	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้
3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับจำนวน หน่วยกิตและโครงสร้างหลักสูตร	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ 	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ 	☐ เหมาะสม ☒ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ 	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร			
	ผศ.ดร. ลิขรินทร์ อยู่คง	ผศ.ดร. ชัยพจน์ มุทาพร	ผศ.ดร. พิทยุทธ วงศ์จันทร์	ผศ.ดร. เสกสรรค์ สุขะเสนา
			ควรปรับรายวิชาหลักให้น้อยลง เช่น ปรับรายวิชาสัมพัทธภาพ พิเศษไปเป็นวิชาเลือก	
4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการเรียนการสอน	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ จำนวนวิชาต่อภาคการศึกษาไม่ ความเหมาะสม	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้	☐ เหมาะสม ☒ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ ควรเปลี่ยนรายวิชา สมการเชิง อนุพันธ์ และระบบพลวัต มาเรียน ในภาคการศึกษาแรกแทน รายวิชา กระบวนการทาง คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้
5. ความคิดเห็นเกี่ยวกับหมวดวิชา				
5.1 หมวดวิชาพื้นฐาน	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้	☐ เหมาะสม ☒ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ รายวิชามากเกินไป ควรปรับให้ น้อยลง	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้
5.2 หมวดวิชาเอกบังคับ	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ รายวิชาเหมาะสมกับนักเรียน ระดับปริญญาโทที่สามารถนำไป	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ รายวิชา.897501 กระบวนการวิธีทาง คณิตศาสตร์.2(2-0-4).ปรับ	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/ เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร			
	ผศ.ดร. ลิขรินทร์ อยู่คง	ผศ.ดร. ชัยพจน์ มุทาพร	ผศ.ดร. พิทยุทธ วงศ์จันทร์	ผศ.ดร. เสกสรรค์ สุขะเสนา
	เป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น อีกทั้งงานวิจัยที่น่าสนใจต่างๆ	หน่วยกิตเพิ่มขึ้นเป็น 3(3-0-6) แต่คำอธิบายรายวิชาถูกปรับเปลี่ยนโดยลดเนื้อหาลง 2 หัวข้อ เพื่อนำไปเปิดรายวิชาใหม่		
5.3 วิชาเลือก	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้ รายวิชาเลือกน่าสนใจเป็นอย่างมากโดยเฉพาะวิชา Fluid Dynamics และ Complex network theory. ซึ่งเป็นวิชาที่ไม่ค่อยเห็นที่อื่นๆ เปิดให้เรียน ทั้งนี้วิชาเหล่านี้เป็นพื้นฐานที่ทำให้สามารถทำงานวิจัยในสาขาการเงิน เป็นต้น	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้	☒ เหมาะสม ☐ ควรปรับปรุง/แก้ไข/เปลี่ยนแปลง/เพิ่มเติม ดังนี้
6. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ	Optional (พิจารณาตามความเหมาะสม). ขอเสนอให้เพิ่มวิชา Theoretical condensed matter เข้าไปในรายวิชาเลือก เพราะปัจจุบันความก้าวหน้างานวิจัยทางด้านนี้ได้ก้าวหน้าไปอย่างมาก. อีกทั้ง มีการเชื่อมโยงไป	1. หลักสูตร พ.ศ. 2557 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 มีรหัสวิชาในแต่ละรายวิชาซ้ำกัน อาจเกิดความสับสนของนักศึกษาในช่วงลงทะเบียนเรียน 2. ตารางในหน้า 5-7 ของ มคอ.2 ชื่อ อ.คัมภีร์ คำแหวน ซ้ำกันและ	แก้ไขเอกสารตามเอกสารแนบ (ร่างหลักสูตร) ดังนี้ 1. เพิ่มคำอธิบาย เครื่องหมาย * ในหน้า 5-6 1. ในหน้า 7 มีรายชื่อ อ.คัมภีร์ ซ้ำ 2. ในหน้า 26 คำอธิบายรายวิชา พลศาสตร์คลาสสิก ส่วน	เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสแก่ผู้สนใจทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีอย่างแท้จริง เพื่อช่วยปรับฐานการเรียนรู้และการเกิดมุมมองด้านฟิสิกส์ทฤษฎีให้มีความลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น

หัวข้อ	กรรมการวิพากษ์หลักสูตร			
	ผศ.ดร. ลิขรินทร์ อยู่คง	ผศ.ดร. ชัยพจน์ มุทาพร	ผศ.ดร. พิทยุทธ วงศ์จันทร์	ผศ.ดร. เสกสรรค์ สุขะเสนา
	ยังสับสนอื่น ๆ เช่น Quantum Field Theory, General Relativity. แม้กระทั่ง String Theory.	ชื่อของ อ.จีรภาพ ไม่มี ภาษาอังกฤษกำกับ 3. หน้า 4 ข้อ 7 ไม่แน่ใจว่าปีที่ พร้อมเผยแพร่หลักสูตรที่มี คุณภาพเป็นปีเดียวกันกับที่เปิดใช้ หลักสูตรใหม่ หรือควรจะทำให้ หลักสูตรเป็นระยะเวลาหนึ่งก่อน จึงจะเผยแพร่ได้ 4. หน้า 16 ตาราง 2.6.1 และ 2.6.2 ควรมีรายรับ รายจ่ายในแต่ละ ปีการศึกษาสมดุลกัน อีกทั้ง 2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อ หัวน่าจะคำนวณจาก (ค่านำร่อง การศึกษา/เทอม) $\times$ (2 เทอม/ปี) $\times$ (2 ปี) 6. หน้า 47 ข้อ 3.1.-3.5 ควร สอดคล้องกับ หน้า 42 ข้อ 2.1.1.- 2.5.1 เช่น ข้อ 2.1.1 (1) สามารถ ประพจน์ได้ในแนบอย่างของผู้นำ ข้อ 3.1(1) สามารถประพจน์ เพียงผู้นำที่มีคุณธรรม	ภาษาอังกฤษ ควรเพิ่ม... Lagrange equations of motion, kepler motion variational principles... 3. ในหน้า 27 คำอธิบายรายวิชา ทฤษฎีสานามคลาสสิก ส่วน ภาษาอังกฤษ ควรเพิ่ม Review of classical electrodynamics and classical dynamics. electromagnetic radiation... 4. ในหน้า 56 เรื่อง เกณฑ์การ สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ควรใส่เงื่อนไขจนตามบัณฑิต วิทยาลัยด้วย เช่น รายวิชาต้อง ผ่านเกณฑ์ ($\geq C$)	

ภาคผนวก ฉ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร
ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
พ.ศ. ๒๕๕๙

เพื่อให้การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีมาตรฐานและคุณภาพ สอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๔ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. ๒๕๓๓ และโดยมติสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุมครั้งที่ ๒๑๙ (๕/๒๕๕๙) เมื่อวันที่ ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๕๙ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๙”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีรหัสประจำตัวขึ้นต้นด้วย ๕๙ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้บัณฑิตวิทยาลัยควบคุมคุณภาพและอำนวยความสะดวกการจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้

ข้อ ๔ หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา

หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษามีดังนี้

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตและหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัยนเรศวร และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพ เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพให้มีความชำนาญในสาขาวิชาเฉพาะ เพื่อให้มีความรู้ความเชี่ยวชาญสามารถปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น และเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง

อนึ่ง ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกันหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้เทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ ๔๐ ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา

(๒) หลักสูตรปริญญาโทและปริญญาเอก มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาของชาติ ปรัชญาของการอุดมศึกษา ปรัชญาของมหาวิทยาลัยนเรศวร และมาตรฐานวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสากล เน้นการพัฒนานักวิชาการและนักวิชาชีพที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงในสาขาวิชาต่างๆ โดยกระบวนการวิจัยเพื่อให้สามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างอิสระ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างสรรค์จรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ เชื่อมโยงและบูรณาการศาสตร์ที่ตน

สำเนาถูกต้อง

(นางสาวปณณพร พวงสมบัติ)

เชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นได้อย่างต่อเนื่อง มีคุณธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ ทั้งนี้ในระดับปริญญาโท มุ่งให้มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสร้างและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เพื่อการพัฒนางานและสังคม ในขณะที่ระดับปริญญาเอก มุ่งให้มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางาน สังคม และประเทศ

ข้อ ๕ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

(๑) วุฒิการศึกษา

(ก) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(ข) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(ค) หลักสูตรปริญญาโท ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

(ง) หลักสูตรปริญญาเอก ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก หรือปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร

(๒) ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ในกรณีความผิดอันได้กระทำโดยความประมาท หรือความผิดลหุโทษ

(๓) ไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากสถาบันการศึกษาใดอันเนื่องมาจากความประพฤติ

(๔) มีร่างกายแข็งแรงและไม่เป็นโรค หรือภาวะอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๕) มีคุณสมบัติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖ การรับเข้าศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับสมัครเข้าเป็นนิสิต โดยวิธีการคัดเลือก หรือสอบคัดเลือก หรือวิธีอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าเป็นคราวๆ ไป

(๒) ผู้สมัครที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาแต่กำลังรอผลการศึกษายู่ มหาวิทยาลัยจะรับรายงานตัวเป็นนิสิตเมื่อมีคุณสมบัติครบถ้วนภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๗ ประเภทของนิสิต

(๑) นิสิตสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติครบตามข้อ ๕ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต ปริญญาโท ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง หรือปริญญาเอก

(๒) นิสิตวิสามัญ หมายถึง นิสิตที่มีคุณสมบัติไม่ครบตามข้อ ๕ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งทางมหาวิทยาลัยรับเข้าทดลองศึกษา

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปัทมนพร พวงสมบัติ)

นิติกร

ข้อ ๘ การเปลี่ยนประเภทนิสิตวิสามัญ

ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร

ข้อ ๙ นิสิตเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับนิสิต / นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ โดยให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา หรือมาทำการศึกษาค้นคว้าเฉพาะเรื่องได้ตามความเหมาะสม เพื่อนำหน่วยกิตและผลการศึกษาไปเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยที่ตนศึกษาอยู่ได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร กรณีนิสิตของมหาวิทยาลัยนเรศวรต้องการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาในประเทศหรือต่างประเทศ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรหรือมหาวิทยาลัยที่รับ

ข้อ ๑๐ ผู้เข้าร่วมศึกษา

มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับบุคคลอื่นนอกเหนือจากนิสิตบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นผู้เข้าร่วมศึกษาเป็นบางรายวิชาได้ โดยคณะเจ้าของหลักสูตรนั้นให้ความเห็นชอบ และผู้เข้าร่วมศึกษามีสิทธิ์ได้รับใบรับรองในการศึกษาในรายวิชานั้นๆ

ข้อ ๑๑ การรายงานตัวเป็นนิสิต

ผู้ที่ได้รับพิจารณาให้เข้าศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย จะต้องไปรายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนิสิต ตามวันและเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

ข้อ ๑๒ รูปแบบการจัดการศึกษา

มหาวิทยาลัย จัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดย ๑ ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น ๒ ภาค การศึกษาปกติ ๑ ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ แต่ละหลักสูตรอาจจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน โดยกำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต ให้มีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ

ข้อ ๑๓ การจัดการศึกษา แบ่งเป็น ๒ รูปแบบ ดังนี้

(๑) การศึกษาภาคปกติ หมายถึง การจัดการศึกษาในวันเวลาราชการเป็นหลัก โดยกำหนดให้นิสิตต้องลงทะเบียนแบบเต็มเวลา

(๒) การศึกษาภาคพิเศษ หมายถึง การจัดการศึกษานอกเวลาราชการ โดยนิสิตลงทะเบียนแบบไม่เต็มเวลา

การจัดการศึกษาภาคพิเศษให้เป็นการจัดการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อแก้ปัญหาของประเทศอย่างเร่งด่วนตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด

หลักสูตรใดที่จะจัดการศึกษาตามข้อ (๒) ต้องจัดการศึกษาตามข้อ (๑) ควบคู่กันไปด้วย

ข้อ ๑๔ การจัดการศึกษาตามข้อ ๑๓ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมกับแต่ละหลักสูตรและสอดคล้องกับการคิดหน่วยกิตระบบทวิภาค โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่จัดการเรียนการสอนและคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปัทมนพร พวงสมบัติ)

นิติกร

ข้อ ๑๕ การคิดหน่วยกิต

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๓) การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๕) การค้นคว้าอิสระที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

(๖) วิทยานิพนธ์ ที่ใช้เวลาศึกษาค้นคว้าไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิตระบบทวิภาค

ข้อ ๑๖ การลงทะเบียนรายวิชา

มหาวิทยาลัยจะจัดให้มีการลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา และให้นิสิตถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) นิสิตต้องลงทะเบียนรายวิชาตามเงื่อนไขการลงทะเบียนรายวิชาของมหาวิทยาลัย

(๒) การลงทะเบียนรายวิชาใดๆ นิสิตต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

(๓) รายวิชาใดที่เคยได้ระดับชั้น B หรือสูงกว่า จะลงทะเบียนรายวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้

(๔) การลงทะเบียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

(ก) นิสิตภาคปกติจะลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑๕ หน่วยกิตในภาคการศึกษาปกติ สำหรับภาคฤดูร้อน ให้กำหนดจำนวนหน่วยกิตที่จะลงทะเบียนเรียนให้มีสัดส่วนเทียบเคียงได้กับการศึกษาภาคปกติ

(ข) นิสิตภาคพิเศษจะลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา

(๕) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไขให้ถือว่าลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และรายวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้รับอักษร W

(๖) นิสิตอาจขอลงทะเบียนเข้าศึกษารายวิชาใดๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้ นิสิตจะต้องชำระค่าธรรมเนียมและค่าหน่วยกิตรายวิชานั้นตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา และนิสิตจะได้อักษร S หรือ U

(๗) นิสิตที่ขึ้นทะเบียนเป็นนิสิตในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยนเรศวร จะต้อง

ลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา

นางสาวปณณพร พวงสมบัติ
อธิการ

(๘) ผู้เข้าร่วมศึกษาจะลงทะเบียนรายวิชาได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต ในแต่ละภาคการศึกษา ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียม และค่าหน่วยกิต ตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา กรณีผู้เข้าร่วมเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรจะได้อักษร S หรือ U กรณีบุคคลภายนอกที่เข้าร่วมศึกษา จะได้รับใบรับรองในการศึกษาในรายวิชานั้นๆ

(๙) นิสิตเรียนข้ามมหาวิทยาลัยจะลงทะเบียนเรียนได้ตาม (๘) ต้องชำระค่าธรรมเนียม และค่าหน่วยกิตตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง อัตราค่าบำรุงและค่าธรรมเนียมการศึกษา

ข้อ ๑๗ การเพิ่มและการถอนรายวิชา

การเพิ่มและการถอนรายวิชา จะต้องได้รับอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังนี้

(๑) การเพิ่มรายวิชาสำหรับการจัดการเรียนการสอนภาคปกติและภาคพิเศษ จะกระทำได้ภายใน ๒ สัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษา หรือภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน สำหรับภาคปกติ และภาคเรียนฤดูร้อน

(๒) การถอนรายวิชาจะกระทำได้ภายในกำหนดเวลาไม่เกินระยะเวลาร้อยละ ๗๕ ของเวลาเรียนของภาคการศึกษานั้นๆ นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา

การถอนรายวิชาในกำหนดเวลาเดียวกับการเพิ่มรายวิชา จะไม่ปรากฏอักษร W ในระเบียนผลการเรียน และการถอนรายวิชาหลังกำหนดเวลาดังกล่าว นิสิตจะได้รับอักษร W ในระเบียนผลการเรียน

(๓) การเพิ่มและถอนรายวิชา ให้มีขั้นตอนในการปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๘ โครงสร้างของหลักสูตร

(๑) หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

(๒) หลักสูตรปริญญาโท ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต โดยแบ่งการศึกษาเป็น ๒ แผน คือ

(ก) แผน ก เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ ดังนี้

(๑) แบบ ก ๑ เป็นการศึกษาที่ทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต โดยมหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้น โดยไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

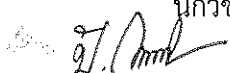
(๒) แบบ ก ๒ เป็นการศึกษาที่ทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต และต้องศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

(ข) แผน ข เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการศึกษางานรายวิชาโดยไม่ต้องทำวิทยานิพนธ์ แต่ต้องมีการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต และไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๓) หลักสูตรปริญญาเอก แบ่งการศึกษาเป็น ๒ แบบ โดยเน้นการวิจัยเพื่อพัฒนา

สำเนาถูกต้อง

นักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูง คือ



(นางสาวปณิพร พวงสมบัติ)

อธิการ

(ก) แบบ ๑ เป็นแผนการศึกษา ที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม หรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิต แต่จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ดังนี้

(๑) แบบ ๑.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

(๒) แบบ ๑.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ ๑.๑ และแบบ ๑.๒ จะต้องมีมาตรฐานและคุณภาพเดียวกัน

(ข) แบบ ๒ เป็นแผนการศึกษา ที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพสูง และก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม ดังนี้

(๑) แบบ ๒.๑ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

(๒) แบบ ๒.๒ ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และศึกษางานรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ ๒.๑ และแบบ ๒.๒ จะต้องมีมาตรฐานและคุณภาพเดียวกัน

ข้อ ๑๙ ระยะเวลาการศึกษา

(๑) ระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๓ ปีการศึกษา

(๒) ระยะเวลาในการศึกษาหลักสูตรปริญญาโท ให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๕ ปีการศึกษา

(๓) ระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรปริญญาเอก สำหรับผู้ที่สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๘ ปีการศึกษา ส่วนผู้ที่สำเร็จปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน ๖ ปีการศึกษา

(๔) นิสิตจะต้องมีเวลาเรียนในแต่ละรายวิชาไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนในภาคการศึกษานั้นๆ จึงจะมีสิทธิ์เข้าสอบ

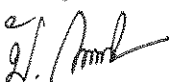
(๕) กรณีที่มีการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้มีระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตรที่เทียบโอนไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาในหลักสูตร

(๖) กรณีที่ใช้ระยะเวลาการศึกษาต่ำกว่าที่กำหนดในหลักสูตร ให้คณะเจ้าของหลักสูตรเสนอมหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ

ข้อ ๒๐ การย้ายสาขาวิชาภายในมหาวิทยาลัย

การย้ายสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การย้ายหลักสูตร

การย้ายสาขาวิชา และการย้ายแผนการเรียน
สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปณณพร พวงสมบัติ)

นิติกร

ข้อ ๒๑ การรับโอนนิสิต และ/หรือ การเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น
การรับโอนนิสิต และ/หรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้เป็นไปตาม
ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร

ข้อ ๒๒ อาจารย์ที่ปรึกษา

บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาที่เสนอโดยคณะเจ้าของหลักสูตร หรือคณะ
ที่รับผิดชอบจัดการศึกษา เพื่อให้คำแนะนำและดูแลจัดแผนกำหนดการศึกษาของนิสิตให้สอดคล้อง
กับหลักสูตรและกฎข้อบังคับ ก่อนที่จะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิตยานิพนธ์ / อาจารย์ที่ปรึกษาการ
ค้นคว้าอิสระ

ข้อ ๒๓ ชื่อและรหัสรายวิชา

(๑) รายวิชาหนึ่งๆ มีรหัสรายวิชาและชื่อรายวิชากำกับไว้

(๒) รหัสรายวิชาประกอบด้วย

(ก) เลข ๓ ตัวแรก	แสดงถึง	สาขาวิชา
(ข) เลขตัวที่ ๔	แสดงถึง	ระดับบัณฑิตศึกษา
(ค) เลขตัวที่ ๕	แสดงถึง	หมวดหมู่ในสาขาวิชา
(ง) เลขตัวที่ ๖	แสดงถึง	อนุกรมของรายวิชา

ข้อ ๒๔ การวัดและประเมินผลการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยให้มีการประเมินผลการศึกษาอย่างน้อยภาคการศึกษาละ ๑ ครั้ง

(๒) มหาวิทยาลัยใช้ระบบระดับชั้นและค่าระดับชั้นในการวัดและประเมินผล

นอกจากกรณีต่อไปนี้ ให้กำหนดการวัดและประเมินผลด้วยอักษร S หรือ U คือ

(ก) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต

(ข) การสอบประมวลความรู้/การสอบวัดคุณสมบัติ

(ค) สัมมนา

(ง) วิตยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

(๓) อักษร และความหมายของการวัดและประเมินผลรายวิชาต่างๆ ให้กำหนดดังนี้

A	หมายถึง ดีเยี่ยม	(EXCELLENT)
B ⁺	หมายถึง ดีมาก	(VERY GOOD)
B	หมายถึง ดี	(GOOD)
C ⁺	หมายถึง ดีพอใช้	(FAIRY 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)

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปณณพร พวงสมบัติ)

นิติกร

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
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 แสดงว่านิสิตไม่สามารถเข้ารับการวัดผลในรายวิชานั้นให้สำเร็จสมบูรณ์ได้ โดยมีหลักฐานแสดงว่ามีเหตุสุดวิสัยบางประการ การให้อักษร I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน และการอนุมัติจากคณบดีที่รายวิชานั้นสังกัดอยู่

นิสิตจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษร I ให้สมบูรณ์ก่อน ๒ สัปดาห์สุดท้ายของภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดดังกล่าว มหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษร I เป็นระดับชั้น F หรืออักษร U

(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

(๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๖ (๕)

(๒) นิสิตได้ถอนรายวิชาที่ลงทะเบียน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ตามข้อ ๑๗ (๒)

(๓) นิสิตถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น

(๔) กรณีเหตุสุดวิสัย ลาออก ตาย หรือมหาวิทยาลัยอนุมัติให้ถอนทุกรายวิชาที่

ลงทะเบียน

(๘) รายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาของแต่ละสาขาวิชา

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปณณพร พวงสมบัติ)

นิติกร

(ก) นิสิตระดับปริญญาเอก หรือระดับปริญญาโท หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หรือระดับประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง จะต้องได้ระดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หากได้ต่ำกว่านี้จะต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำ

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

(๙) ในกรณีนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาระดับปริญญาตรี ให้ใช้ข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี ในส่วนที่เกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน การเพิ่มและถอนรายวิชา การวัดผลและการประเมินผลสำหรับรายวิชานั้นโดยอนุโลม

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

(๑๑) การนับหน่วยกิตสะสม และการคำนวณหาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

(ก) การนับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบหลักสูตรให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่สอบได้เท่านั้น ในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับเฉพาะจำนวนหน่วยกิตครั้งสุดท้ายที่ประเมินว่าสอบได้ นำไปคิดเป็นหน่วยกิตสะสมเพียงครั้งเดียว

(ข) มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิต และค่าระดับชั้นของรายวิชาทั้งหมดที่นิสิตได้ลงทะเบียนในแต่ละภาคการศึกษา

(ค) การคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าระดับชั้นของทุกๆ รายวิชาตามข้อ ๒๔ (๑๑) (ก) มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาทั้งหมด ยกเว้นที่ระบุไว้ในข้อ ๒๔ (๑๐) และในกรณีที่นิสิตลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งมากกว่าหนึ่งครั้ง มหาวิทยาลัยจะคำนวณค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากหน่วยกิตและค่าระดับชั้นที่นิสิตลงทะเบียนเรียนครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

(๑๒) กรณีที่นิสิตได้เรียนรายวิชาใดที่จัดไว้ในหลักสูตรสาขาวิชาหนึ่ง อาจขอเทียบโอนรายวิชานั้นเข้าไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ จะไม่นำผลมาคำนวณหาระดับชั้นสะสมเฉลี่ย

อนึ่ง ให้การจัดการประเมินผล มีผลตั้งแต่วันที่ที่มีการแก้ไขเสร็จสิ้น

ข้อ ๒๕ การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ

เงื่อนไขการสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๖ การสอบประมวลความรู้ (COMPREHENSIVE EXAMINATION) และการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)

(๑) นิสิตระดับปริญญาโทแผน ข ต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (COMPREHENSIVE EXAMINATION) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า ในหลักสูตรนั้นๆ

(๒) นิสิตระดับปริญญาเอก ต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION) ด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า โดยสามารถสอบได้ตั้งแต่ภาคเรียนที่ ๑ เป็นต้นไป

ให้มีการดำเนินการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ ปีการศึกษาละ ๓ ครั้ง

โดยทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปิ่นนพร พวงสมบัติ)

อธิการ

การแต่งตั้งคณะกรรมการสอบประมวลความรู้ และสอบวัดคุณสมบัติ ให้ทำเป็นคำสั่งของมหาวิทยาลัย และเมื่อดำเนินการแล้วให้บัณฑิตวิทยาลัยรายงานผลสอบให้มหาวิทยาลัยทราบภายใน ๔ สัปดาห์หลังวันสอบ

ข้อ ๒๗ การทำวิทยานิพนธ์

(๑) การลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์

(ก) นิสิตระดับปริญญาโทต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไข ดังนี้

(๑) แผน ก แบบ ก ๑ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต

(๒) แผน ก แบบ ก ๒ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

(ข) นิสิตระดับปริญญาเอก ต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไข ดังนี้

(๑) แบบ ๑.๑ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต และแบบ ๑.๒ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๗๒ หน่วยกิต

(๒) แบบ ๒.๑ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต และแบบ ๒.๒ จะต้องทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

(๒) การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาควิชา/สาขาวิชา เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียน วิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วผ่านคณะที่สังกัด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาทำประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

(ก) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ๑ คน และ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี) อีก ๑ - ๒ คน

(ข) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ๑ คน และ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี) อีก ๑ - ๓ คน

(๓) การพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์

นิสิตต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการพิจารณาโครงร่าง ที่ภาควิชา / สาขาวิชา เสนอคณะที่สังกัดแต่งตั้ง โดยคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) และอาจารย์ บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมจำนวน ๓ - ๖ คน เพื่อทำหน้าที่ ประธาน กรรมการ และเลขานุการ โครงร่างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้ ให้ คณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ แจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัย ออกประกาศให้นิสิตสามารถดำเนินการวิจัยได้

สำเนาถูกต้อง

(๔) การทำวิทยานิพนธ์ ให้นิสิตดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ตามประกาศมหาวิทยาลัย

นเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์



(นางสาวปณณพร พวงสมบัติ)

อธิการ

(๕) การขอสอบวิทยานิพนธ์

ให้ภาควิชา/สาขาวิชาเสนอคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์เพื่อให้คณะและบัณฑิตวิทยาลัยให้ความเห็นชอบโดยบัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกำหนดวันสอบ

(ก) นิสิตระดับปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์เมื่อลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร และแบบ ก ๒ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์เมื่อลงทะเบียนรายวิชาและวิทยานิพนธ์ครบถ้วนตามหลักสูตร

(ข) นิสิตระดับปริญญาเอก แบบ ๑ และแบบ ๒ มีสิทธิ์สอบวิทยานิพนธ์ เมื่อลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ หรือลงทะเบียนวิทยานิพนธ์และรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตร สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติแล้วไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา ทั้งนี้ การขอสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

(๖) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ก) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๓ คน ประกอบด้วย

(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตร หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นประธาน

(๒) ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) เป็นกรรมการ

(๓) อาจารย์ประจำหลักสูตร หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย อย่างน้อย ๑ คน เป็นกรรมการ

ทั้งนี้ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต้องมีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย อย่างน้อย ๑ คน

(ข) บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก จำนวนรวมไม่น้อยกว่า ๕ คน ประกอบด้วย

(๑) ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นประธาน

(๒) ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) เป็นกรรมการ

(๓) อาจารย์ประจำหลักสูตร หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย อย่างน้อย ๑ คน เป็นกรรมการ

ทั้งนี้ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต้องมีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย อย่างน้อย ๑ คน

(๗) การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

การสอบวิทยานิพนธ์ปากเปล่าต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อ

สำเนาถูกต้อง

บัณฑิตวิทยาลัยภายใน ๒ สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์



ข้อ ๒๘ การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะจบหลักสูตรการศึกษา นิสิตต้องยื่นใบรายงานที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาภายใน ๔ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

นิสิตที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่างๆ ดังต่อไปนี้

(๑) ประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (ง) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐

(๒) ปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๑

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

(จ) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอกที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ อาจขอศึกษาเฉพาะระดับปริญญาโทได้ โดยการศึกษาจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของหลักสูตรระดับปริญญาโทสาขาวิชานั้นๆ

(๓) ปริญญาโท แผน ก แบบ ก ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

(ช) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปณณพร พวงสมบัติ)

นิติกร

ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการเป็นบทความวิจัยและได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอกที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ อาจขอศึกษาเฉพาะระดับปริญญาโทได้ โดยการศึกษาจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขของหลักสูตรระดับปริญญาโทสาขานั้นๆ

(๔) ปริญญาโท แผน ข

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (COMPREHENSIVE EXAMINATION)
- (ช) รายงานการค้นคว้าอิสระหรือส่วนหนึ่งของรายงานการค้นคว้าอิสระต้องได้รับการเผยแพร่ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการเป็นบทความวิจัยหรือบทความวิชาการและได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว

(๕) ปริญญาเอก แบบ ๑

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
- (จ) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
- (ฉ) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัย ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาการสรรหาทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย ๒ เรื่อง

(๖) ปริญญาเอก แบบ ๒

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ๓.๐๐
- (ฉ) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (QUALIFYING EXAMINATION)
- (ช) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปณณพร พวงสมบัติ)

อธิการ

(ข) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการอย่างน้อย ๒ เรื่องหรือในวารสารระดับนานาชาติใน ISI หรือ SCOPUS อย่างน้อย ๑ เรื่อง

ข้อ ๒๙ การพ้นสภาพการเป็นนิสิต

นิสิตจะพ้นสภาพการเป็นนิสิตในกรณี ดังต่อไปนี้

- (๑) ตาย
- (๒) ลาออก
- (๓) โอนไปเป็นนิสิตสถาบันการศึกษาอื่น
- (๔) ขาดคุณสมบัติของการเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรข้อหนึ่งข้อใดตามข้อ ๕
- (๕) ไม่มาลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และได้ลาพักการศึกษาภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษา และภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน
- (๖) เป็นนิสิตครบระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตรในข้อ ๑๙ (๑), ๑๙ (๒) และ ๑๙ (๓)
- (๗) เป็นนิสิตที่ได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยน้อยกว่า ๒.๕๐
- (๘) เป็นนิสิตวิสามัญที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นสามัญตามข้อ ๗ (๒)
- (๙) ไม่ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๑๐) ลาพักการศึกษา และ/หรือลาป่วยติดต่อกัน ๒ ภาคการศึกษาปกติ ในปีการศึกษาแรก โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม สำหรับนิสิตในระบบการศึกษาที่เรียนปีละ ๑ ภาคการศึกษา ให้ถือ ๒ ภาคการศึกษาแรกของการเรียน โดยไม่มีหน่วยกิตสะสม
- (๑๑) มหาวิทยาลัยสั่งให้พ้นสภาพ นอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น

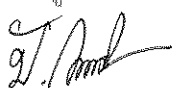
ข้อ ๓๐ การลา

- (๑) นิสิตที่ลาพักหรือถูกสั่งพักการศึกษาลดภาคการศึกษา จะต้องชำระค่าธรรมเนียมการลาพักการศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๒ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาและภายใน ๑ สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ชำระค่าธรรมเนียมการลงทะเบียนรายวิชาไปแล้ว
- (๒) นิสิตที่กลับมาเรียนหลังจากลาพักไปแล้ว ให้มีสภาพการเป็นนิสิตเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา
- (๓) นิสิตที่ประสงค์จะลาออกจากการศึกษา ให้ยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยและระหว่างที่ยังไม่ได้รับอนุมัติให้ลาออกนี้ให้ถือว่านิสิตผู้นั้นยังมีสภาพเป็นนิสิตที่จะต้องปฏิบัติตามระเบียบต่างๆ ของมหาวิทยาลัยทุกประการ

ข้อ ๓๑ การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบการประกันคุณภาพของหลักสูตรให้ชัดเจน ซึ่งอย่างน้อยประกอบด้วยประเด็นหลัก ๔ ประเด็น คือ

สำเนาถูกต้อง



(๑) การบริหารหลักสูตร

(๒) ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและการวิจัย

(นางสาวบัณฑิต พวงสมบัติ)

อธิการ

(๓) การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

(๔) ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ข้อ ๓๒ การพัฒนาหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย แสดงการปรับปรุงดัชนีด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาเป็นระยะๆ อย่างน้อยทุกๆ ๕ ปี และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องทุก ๕ ปี

ข้อ ๓๓ การให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยม

มหาวิทยาลัยอาจให้เกียรติบัตรการเรียนยอดเยี่ยมแก่นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาที่มีผลการศึกษาค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ๔.๐๐ หรือได้รับการจดสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตรที่เป็นผลสืบเนื่องจากผลงานวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ

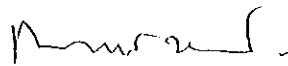
ในกรณีการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่นหรือสถาบันต่างประเทศ ที่มหาวิทยาลัยลงนามร่วมกัน ให้เป็นไปตามบันทึกความเข้าใจหรือบันทึกความร่วมมือนั้นๆ

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๓๔ ให้บรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง หรือมติอื่นใด ที่เกี่ยวกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งออกโดยอาศัยอำนาจตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๔ ซึ่งใช้บังคับอยู่ก่อนวันที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้ ยังคงใช้บังคับกับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาตามข้อบังคับนี้โดยอนุโลมไปพลางก่อนเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

ข้อ ๓๕ ให้อธิการบดีรักษาการให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาจากการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้หรือที่ข้อบังคับนี้มีได้กำหนดไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของอธิการบดีที่จะวินิจฉัยสั่งการและให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๔



(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ดร.กระแส ชนะวงศ์)

นายกสภามหาวิทยาลัยนเรศวร

สำเนาถูกต้อง



(นางสาวปณณพร พวงสมบัติ)

นิติกร

ภาคผนวก ข

โครงสร้างในกลุ่มวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

ข. 1) โครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

(Program Structure of Master of Science Program in Theoretical Physics)

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ทฤษฎีเป็นหลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนเต็มเวลา 2 ปี โดยหลักสูตรที่เปิดการเรียนการสอน คือ หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 โดยเป็นหลักสูตรที่มุ่งซ่อมและสร้างบุคลากรให้มีความเป็นเลิศทางฟิสิกส์ทฤษฎีในแนวกว้าง มีกระบวนการทัศน์เชิงกลไกเชิงลึกระบบในการประยุกต์ได้กับปัญหาทางกายภาพต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ อันเป็นประโยชน์ระยะยาวในการรับใช้สังคมโลกด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข. 2) Expected learning outcome

แผน ก แบบ ก 2

ชั้นปีที่ 1 (ภาคเรียนต้น)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
897500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 897504 สมการเชิงอนุพันธ์ และระบบพลวัต 897561 พลศาสตร์คลาสสิก 897562 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก	พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในฟิสิกส์ทฤษฎี วิธีการหาข้อมูลการวิจัยและลักษณะฐานข้อมูลวิจัย โครงสร้างเชิงทฤษฎีของสมการการเคลื่อนที่และอันตรกิริยาไฟฟ้า
ชั้นปีที่ 1 (ภาคเรียนปลาย)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
8975XX วิชาเลือก 897501 กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 897521 คลื่นและพลศาสตร์ของไหล 897564 กลศาสตร์ควอนตัมแบบไม่สัมพัทธภาพ 897599 สัมมนา	มีความรู้ความเข้าใจ ในการประยุกต์ใช้แนวคิดของสมการการเคลื่อนที่ในลักษณะการส่งถ่ายพลังงานและมวลและการขยายความเมื่อมีพฤติกรรมควอนตัม และความรู้หัวข้อวิชาเลือกเฉพาะทางที่สนใจ
ชั้นปีที่ 2 (ภาคเรียนต้น)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
8975XX วิชาเลือก 897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล และการเปลี่ยนวัฏภาค 897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุลและทฤษฎีจลน์ 897591 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2	มีความรู้ความเข้าใจ ในการประยุกต์ใช้แนวคิดของสมการภาวะและการเชื่อมโยงระหว่างพฤติกรรมจุลภาคและมหภาค ได้ความรู้หัวข้อวิชาเลือกเฉพาะทางที่สนใจ สามารถหาหัวข้อวิจัยที่สนใจและรวบรวมปริทัศน์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ชั้นปีที่ 2 (ภาคเรียนปลาย)	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
897592 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2	สามารถดำเนินกิจกรรมวิจัยโดยเป็นการประยุกต์หลักการที่ศึกษามาก่อนให้เข้ากับปัญหาเฉพาะเรื่องที่สนใจได้ สามารถสรุปผลการวิจัยและเขียนวิทยานิพนธ์และเผยแพร่ได้

ข. 3) แผนผังหลักสูตร แยกตามกลุ่มรายวิชาและภาคเรียน

กลุ่มรายวิชา	รหัสรายวิชา				รวมหน่วยกิต
	ชั้นปีที่ 1		ชั้นปีที่ 2		หลักสูตร
	ภาคต้น	ภาคปลาย	ภาคต้น	ภาคปลาย	(ไม่นับหน่วยกิต)
1. งานรายวิชา					27 (0)
1.1 วิชาบังคับ	897504	897501	897511		24 (0)
	897561	597521	897513		
	897562	897564			
1.2 วิชาเลือก		8975XX	8975XX		4 (0)
2. วิทยานิพนธ์			897591	897592	12 (0)
3. รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	897500	897599			0 (4)
รวมหน่วยกิต (รวมไม่นับหน่วยกิต)	9 (3)	10 (1)	14 (0)	6 (0)	40 (4)

หมายเหตุ : รายวิชาบังคับและรายวิชาเลือก ชั้นปีที่ 1 ภาคต้น ชั้นปีที่ 1 ภาคปลาย และชั้นปีที่ 2 ภาคต้น ไม่มีวิชาบังคับ
ก่อนหน้า (Prerequisite) วิทยาลัยฯจึงทำการเปิดรายวิชาแบบ Package A – B – C วนต่อเนื่อง ซึ่งนิสิตสามารถเริ่มเข้าเรียน
ในหลักสูตรได้ทั้งสองภาคการศึกษา ดังนี้

รายวิชา

897500 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	}	Package A
897504 สมการเชิงอนุพันธ์ และระบบพลวัต		
897561 พลศาสตร์คลาสสิก		
897562 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก		
897501 กระบวนวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	}	Package B
897521 คลื่นและพลศาสตร์ของไหล		
897564 กลศาสตร์ควอนตัมแบบไม่สัมพัทธภาพ		
897511 อุณหพลศาสตร์สมดุล และการเปลี่ยนวัฏภาค	}	Package C
897513 กลศาสตร์เชิงสถิติสมดุลและทฤษฎีจลน์		

ช. 4) แผนการศึกษา

นิสิตรหัส 61 (เข้าศึกษาภาคต้น)

ปีการศึกษา 2561		ปีการศึกษา 2562	
ภาคต้น	ภาคปลาย	ภาคต้น	ภาคปลาย
ชั้นปีที่ 1		ชั้นปีที่ 2	
รายวิชา Package A	8975XX รายวิชา Package B 897599	8975XX รายวิชา Package C 897591	897592
หน่วยกิต 9 (3)	หน่วยกิต 11 (1)	หน่วยกิต 14 (0)	หน่วยกิต 6 (0)

นิสิตรหัส 61 (เข้าศึกษาภาคปลาย)

ปีการศึกษา 2561	ปีการศึกษา 2562		ปีการศึกษา 2563
ภาคปลาย	ภาคต้น	ภาคปลาย	ภาคต้น
ชั้นปีที่ 1		ชั้นปีที่ 2	
รายวิชา Package B	8975XX รายวิชา Package C 897599	8975XX รายวิชา Package A 897591	897592
หน่วยกิต 9 (0)	หน่วยกิต 8 (1)	หน่วยกิต 17 (3)	หน่วยกิต 6 (0)

นิสิตรหัส 62 (เข้าศึกษาภาคต้น)

ปีการศึกษา 2562		ปีการศึกษา 2563	
ภาคต้น	ภาคปลาย	ภาคต้น	ภาคปลาย
ชั้นปีที่ 1		ชั้นปีที่ 2	
รายวิชา Package C	8975XX รายวิชา Package A 897599	8975XX รายวิชา Package B 897591	897592
หน่วยกิต 6 (0)	หน่วยกิต 11 (4)	หน่วยกิต 17 (0)	หน่วยกิต 6 (0)

นิสิตรหัส 62 (เข้าศึกษาภาคปลาย)

ปีการศึกษา 2562	ปีการศึกษา 2563		ปีการศึกษา 2564
ภาคปลาย	ภาคต้น	ภาคปลาย	ภาคต้น
ชั้นปีที่ 1		ชั้นปีที่ 2	
รายวิชา Package A	8975XX รายวิชา Package B 897599	8975XX รายวิชา Package C 897591	897592
หน่วยกิต 9 (3)	หน่วยกิต 11 (1)	หน่วยกิต 14 (0)	หน่วยกิต 6 (0)

หมายเหตุ: วิทยาลัยฯ จะดำเนินการให้ข้อมูลและเตรียมพร้อมแก่นิสิตเพื่อขออนุมัติลงเงินจำนวนหน่วยกิตสูงสุดของมหาวิทยาลัย

Program Structure: Master of Science Program in Theoretical Physics

แผน ก แบบ ก 2

หมวดรายวิชา	ความรู้ด้านฟิสิกส์ทฤษฎีประกอบด้วยสองเสาหลักคือองค์ความรู้ที่เป็นการเคลื่อนที่และสมการ “การเข้าใจกระบวนการที่ค้นแท้จริงของฟิสิกส์อันประกอบด้วยการเคลื่อนที่และสมการภาวะเพื่อประจักษ์องค์ความรู้ที่เป็นเอกภาพและเป็นการนำไปสู่ความเข้าใจอย่างแท้จริงในการประยุกต์”	ผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร (Programme Learning Outcomes)
รายวิชาวิทยานิพนธ์		Expected Learning Outcomes
ตระหนักในจริยธรรมในการวิจัย มีศักยภาพในการเจาะจงปัญหาที่สนใจนำมาเป็นประเด็นวิจัย ออกแบบการวิจัย ดำเนินการทำการวิจัยเพื่อแสวงหาคำตอบได้ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ผลลัพธ์การวิจัยที่ได้รับ สามารถนำเสนอในเวทีวิชาการได้ และ/หรือตีพิมพ์ผลงานในวารสารวิชาการได้		K: ทักษะและความรู้ทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย S: ดำเนินการทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และสามารถนำเสนอผลการวิจัยได้ A: มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณในการวิจัย
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		Expected Learning Outcomes
เข้าใจกระบวนการการทำงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาพรวม การวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำเสนอผลงานวิจัย บนพื้นฐานจรรยาบรรณนักวิจัย		K: มีความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและความสนใจ S: ประเมินภาพรวมความรู้ทางด้านฟิสิกส์ทฤษฎีที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและความสนใจ A: มีความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการวิจัย
รายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือก		Expected Learning Outcomes
มีความรู้ทางด้านสาขาวิชาฟิสิกส์ที่สนใจเพียงพอในการประยุกต์กับการทำงานวิจัย และสามารถนำไปใช้เพื่อศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป		K: ความรู้ทางฟิสิกส์ทฤษฎี S: มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหาในเชิงฟิสิกส์ทฤษฎีได้ A: มีความรู้ที่ถูกต้องและเพียงพอในการแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ทฤษฎี

หมายเหตุ: K = Knowledge, S = Skills, A = Attitude

Curriculum Mapping: Master of Science Program in Theoretical Physics

แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1		ปีที่ 2	
ภาคการศึกษาต้น	ภาคการศึกษาปลาย	ภาคการศึกษาต้น	ภาคการศึกษาปลาย
รายวิชาบังคับ/รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก/รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	รายวิชาบังคับ/รายวิชาเลือก/รายวิชาวิทยานิพนธ์	รายวิชาวิทยานิพนธ์
K: ความรู้ทางวิชาการและการทำวิจัย S: สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิชาการกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ A: มีความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการวิจัย	K: ความรู้ทางวิชาการและการทำวิจัย S: สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิชาการกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ A: มีความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการวิจัย	K: ความรู้ทางวิชาการและการทำวิจัย S: สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิชาการกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ A: มีความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการวิจัย	K: ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย S: สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิชาการกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ A: มีความรู้ ทักษะวิเคราะห์ สังเคราะห์ คุณธรรม จริยธรรมในการวิจัย
ผลการเรียนรู้: พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในฟิสิกส์ทฤษฎี วิธีการหาข้อมูลการวิจัยและลักษณะฐานข้อมูลวิจัย โครงสร้างเชิงทฤษฎีของสมการการเคลื่อนที่และอันตรกิริยาไฟฟ้า	ผลการเรียนรู้: มีความรู้ความเข้าใจ ในการประยุกต์ใช้แนวคิดของสมการการเคลื่อนที่ในลักษณะการส่งถ่ายพลังงานและมวลและการขยายความเมื่อมีพฤติกรรมควอนตัมและความรู้หัวข้อวิชาเลือกเฉพาะทางที่สนใจ	ผลการเรียนรู้: มีความรู้ความเข้าใจ ในการประยุกต์ใช้แนวคิดของสมการภาวะและการเชื่อมโยงระหว่างพฤติกรรมจุลภาคและมหภาคได้ความรู้หัวข้อวิชาเลือกเฉพาะทางที่สนใจ สามารถหาหัวข้อวิจัยที่สนใจและรวบรวมปริทัศน์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	ผลการเรียนรู้: สามารถดำเนินกิจกรรมวิจัย โดยเป็นการประยุกต์หลักการที่ศึกษามาก่อนให้เข้ากับปัญหาเฉพาะเรื่องที่สนใจได้ สามารถสรุปผลการวิจัยและเขียนวิทยานิพนธ์และเผยแพร่ได้
ผลการเรียนรู้ (Expected Learning Outcome): 1) มีความรู้ ความเข้าใจโครงสร้างเชิงทฤษฎีทางฟิสิกส์ในภาพรวม 2) มีความรู้ในการประยุกต์องค์ความรู้ทางทฤษฎีเข้ากับโจทย์วิจัย			
ปรัชญาหลักสูตร : ความรู้ด้านฟิสิกส์ทฤษฎีประกอบด้วยสองเสาหลักคือองค์ความรู้ประเภทที่เป็นสมการการเคลื่อนที่และองค์ความรู้ที่เป็นสมการภาวะ ดังนั้นปรัชญาของหลักสูตรนี้คือ “การเข้าใจกระบวนการทัศน์แท้จริงของฟิสิกส์อันประกอบด้วยสมการการเคลื่อนที่และสมการภาวะเพื่อประจักษ์องค์ความรู้ที่เป็นเอกภาพและเป็นการความงาม อันนำไปสู่ความเข้าใจอย่างแท้จริงในการประยุกต์”			