



หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพสามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
12. ผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	4
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ	5

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	6
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	7

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา	10
2. การดำเนินการหลักสูตร	10
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	13
3.1 หลักสูตร	13
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	13
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร	13
3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร รายวิชาในหมวดต่างๆ	14
3.1.4 รายวิชาที่เปิดสอนให้ภาควิชาหรือคณะอื่นในสถาบัน	21
3.1.5 แผนการศึกษา	22
3.1.6 คำอธิบายรายวิชา	36
3.1.7 ความหมายของเลขรหัสวิชา	66
3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์	67
3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	67
3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร	68
3.2.3 อาจารย์ผู้สอน	72

4.	องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)	73
5.	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	73
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล		
1.	การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	74
2.	การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	74
3.	แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา	78
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต		
1.	กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน	85
2.	กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	85
3.	เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	85
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์		
1.	การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	87
2.	การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	87
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร		
1.	การกำกับมาตรฐาน	88
2.	บัณฑิต	88
3.	นิสิต	88
4.	อาจารย์	88
5.	หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	89
6.	สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	90
7.	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	91
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตร		
1.	การประเมินประสิทธิผลของการสอน	93
2.	การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	93
3.	การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	93
4.	การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	93

ภาคผนวก

- เอกสารแนบหมายเลข 1 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
- เอกสารแนบหมายเลข 2 แบบสรุปผลการพิจารณาวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
- เอกสารแนบหมายเลข 3 สาระในการปรับปรุงหลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 4 ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
- เอกสารแนบหมายเลข 5 ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ ประจำหลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 6 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559
- เอกสารแนบหมายเลข 7 ตารางเปรียบเทียบ (มคอ.1) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 กับรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
- เอกสารแนบหมายเลข 8 สรุปผลการสำรวจภาวะการปฏิบัติงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)

 : Bachelor of Science (Physics)

ชื่อย่อ : วท.บ. (ฟิสิกส์)

 : B.S. (Physics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

- ปริญญาตรีทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต

- ปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 145 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 2 ปริญญาตรีตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

5.2 ประเภทของหลักสูตร

(1) ปริญญาตรีทางวิชาการ

(2) ปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย

เอกสารประกอบการสอนและตำราเป็นตำราภาษาไทย-อังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างประเทศ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน

ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัย เห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

- คณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตร และงานด้านวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 4/2560 เมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2560
- สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 7/2560 เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2560
- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 236(11/2560) เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 อาชีพในหน่วยงานที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถทางทักษะ/กระบวนการฟิสิกส์
- 8.2 นักวิจัยฟิสิกส์
- 8.3 อาชีพครูฟิสิกส์
- 8.4 อาชีพอิสระ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นายเคนทร์ แดงอุดม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2552 2546 2544	6-12	6-12
2	นายอรรถพล อ้าทอง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	Condensed matter physics ฟิสิกส์	University of Bath มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อังกฤษ ไทย	2555 2549	6-12	6-12
3	นางธัญญา อุดอ้าย	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2534 2530	6-12	6-12
4	นางสาวศุภรพรรณ ชูถิ่น	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2543 2538	6-12	6-12
5	นายอรรถกร ทองทา	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2557 2554 2552	6-12	6-12

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ตามที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 ที่จะต้องเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมให้เป็นปัจจัยขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกด้านภายใต้สถานการณ์ที่ขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศมีข้อจำกัดหลายด้านแต่การแข่งขันในโลกรุนแรงขึ้นมาก อาทิ คุณภาพคนไทยยังต่ำ กำลังแรงงานมีปัญหาทั้งในเรื่ององค์ความรู้ ทักษะ และทัศนคติ สังคมขาดคุณภาพและมีความเหลื่อมล้ำสูง โครงสร้างประชากรเข้าสู่สังคมสูงวัยส่งผลให้ขาดแคลนแรงงาน โดยที่ประชากรวัยแรงงานลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 เป็นที่ตระหนักร่วมกันในทุกภาคส่วนว่าประเทศจะพัฒนาต่อไปให้เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนได้ในระยะยาวนั้น ประเทศต้องเร่งเพิ่มการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาเพื่อพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ควบคู่กับการพัฒนาคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์ในทุกด้านและในทุกช่วงวัย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตร “ฟิสิกส์” ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 และแนวนโยบายของรัฐ “ประเทศไทย 4.0” ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญมาก ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ โจทย์วิจัยทางฟิสิกส์สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขั้นสูงและสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์หลายแขนง ที่สามารถนำมาประยุกต์ต่อยอดในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่นำไปพัฒนาทางด้านเกษตรกรรม การแพทย์ อุตสาหกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความยั่งยืนทางเศรษฐกิจของประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ได้มีการก้าวไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สถานะเศรษฐกิจ และสังคมตลอดจน การดำรงชีวิตของมนุษย์ได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมระหว่างประเทศต่างๆ ดังนั้นการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ และฟิสิกส์ก็เป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่จะนำไปสู่เทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งการปรับปรุงหลักสูตรฟิสิกส์เพื่อสร้างนักฟิสิกส์ซึ่งเป็นกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นอีกยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าอารยะประเทศ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทำการปรับปรุงหลักสูตรในรายวิชาต่างๆ เพื่อให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และปรับปรุงรายวิชาในหมวดวิชาบังคับและวิชาเลือก ให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการปูพื้นฐานให้แก่บัณฑิตสามารถนำความรู้และเทคโนโลยีทางฟิสิกส์ไปใช้ในการปฏิบัติงาน สรรสร้างนวัตกรรมและงานวิจัยที่จะสามารถช่วยในการพัฒนาประเทศได้ตรงตามนโยบายของรัฐบาลและมหาวิทยาลัยนเรศวร อีกทั้งยังได้เพิ่มหลักสูตรแบบก้าวนำทางวิชาการสำหรับนิสิตที่มีผลการเรียนดีเยี่ยมเพื่อเป็นประโยชน์ในการเข้าศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

12.2.1. การเรียนการสอน มีการเชื่อมโยงความรู้กับปัญหาและงาน เน้นภาคปฏิบัติ ให้ผู้เรียน รู้จักค้นคว้าหาความรู้ ฝึกการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์ คิด นวัตกรรม รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง ให้บัณฑิตเป็นผู้ที่ได้รับการพัฒนาให้ถูกต้องงดงาม ตามความต้องการของตนเอง มีความสุขพึงพอใจ สร้างปัญญาแห่งความเป็นบัณฑิต สร้างกระบวนการเรียนรู้ การหา ปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้และวิธีการที่ทำให้ดี ทำให้สมบูรณ์ พัฒนาความรู้ความสามารถในวิชาการและ วิชาชีพอย่างเต็มที่ การเรียนรู้ฟิสิกส์ขับเคลื่อนให้เกิดประโยชน์ในภาคปฏิบัติได้ เกิดความเชื่อมโยงไปสู่ด้าน เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การแพทย์ และความเป็นอยู่ของประชาชน

12.2.2. การวิจัย สร้างบัณฑิตอัจฉริยะ สร้างงานวิจัยและงานวิชาการที่มีคุณภาพ ในศาสตร์สาขา ฟิสิกส์ แสวงหาความจริง โดยใช้ระเบียบวิธีปรัชญาและวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ สร้างผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นและประเทศ

12.2.3. การบริการวิชาการแก่สังคม สามารถนำความรู้ไปสู่สังคม ตามความต้องการของสังคม พัฒนาสังคม ขณะเดียวกันก็เรียนรู้จากสังคม นอกจากนี้ยังต้องมีบทบาทสำคัญในการตอบสนอง ชี้นำ เตือนภัย และแก้ปัญหาให้กับสังคม

12.2.4. การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ให้บัณฑิต มีความรู้ความสามารถอันเป็นเครื่องมือในการ ประกอบอาชีพ สร้างความเป็นบัณฑิตทั้งด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านความสามารถทางวิชาชีพ อันนำไปสู่ การมีความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม มีวัฒนธรรมและวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อกูลต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะอื่นๆ ภาควิชาอื่นๆ หรือ สาขาอื่นๆ ประกอบด้วยวิชาพื้นฐาน ที่ เปิดสอน ในคณะวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิชา 252111 แคลคูลัสมูลฐาน 256103 เคมีเบื้องต้น 258101 ชีววิทยา เบื้องต้น 258102 ปฏิบัติการชีววิทยา วิชาเฉพาะ ได้แก่ วิชา 252112 แคลคูลัส 255221 สถิติวิเคราะห์

13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้ภาควิชาหรือคณะอื่นๆ ได้แก่ 261101 ฟิสิกส์1 261102 ฟิสิกส์2 261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น 261104 ฟิสิกส์ทั่วไป 261105 ฟิสิกส์ทางการแพทย์ และ 261106 ฟิสิกส์สำหรับ วิทยาศาสตร์สุขภาพ

13.3 การบริหาร จัดการ ทั้งในกรณีที่เป็น รายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะอื่นๆ ภาควิชาอื่นๆ หรือ สาขา อื่นๆ หรือเป็นรายวิชาที่เปิดสอนให้ภาควิชา ในคณะวิทยาศาสตร์ หรือ คณะอื่นๆ ส่วนมากเปิดตามแผนการ เรียนของแต่ละสาขา โดยการประสานงานกับกองบริการการศึกษาของมหาวิทยาลัย แต่ในบางกรณีที่เป็นกรณี พิเศษ ใช้การประสานงานกันระหว่างสาขาหรือภาควิชาอื่นๆ โดยตรง

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ปรัชญาของหลักสูตร

เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาบุคคลให้เป็นนักฟิสิกส์ทฤษฎีขั้นพื้นฐานที่สมบูรณ์ด้วยองค์ความรู้ควบคู่กับมีคุณธรรมที่ดีงาม เพื่อออกไปพัฒนาและรับใช้สังคมอย่างยั่งยืน

ความสำคัญ

1. รองรับความต้องการการเรียนต่อระดับอุดมศึกษาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
2. รองรับความต้องการกำลังคนด้านฟิสิกส์ ที่มีความคิด แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ของประเทศ
3. สนับสนุนกำลังคนด้านฟิสิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ระดับสูง เพื่อพัฒนาวิชาการและบุคลากรด้านฟิสิกส์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง ให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ที่สามารถนำไปใช้ ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานได้
2. มีความชำนาญและเชี่ยวชาญในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางฟิสิกส์ที่เป็นพื้นฐานในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูงได้
3. มีคุณธรรม-จริยธรรมและอุดมการณ์ของการเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดีและเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศชาติ
4. มีความรู้ทางฟิสิกส์เชิงทฤษฎีเพียงพอที่สนองตอบความต้องการของหน่วยงานและสถาบันที่ใช้นักฟิสิกส์เป็นกำลังในการพัฒนาองค์กรของตน
5. สามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงาน การสร้างสรรค์งานวิจัย และนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมงานทางด้าน เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การแพทย์ และความเป็นอยู่ของประชาชน

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงาน ระดับแนวหน้าของประเทศ (Demand Based Competency) และได้รับค่าจ้างในอัตราจ้างที่สูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ย	1. มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ซึ่งหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพนิสิต เช่น - สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge Based Society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน - ให้นิสิตสามารถพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-Learning ซึ่งสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา (Language Center) จะเป็นหน่วยสนับสนุน - จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะโครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน กระบวนการเรียนรู้ที่ยึดหลักให้เห็น ให้คิด ให้ค้นหา หลักการ (ทฤษฎี) และให้ปฏิบัติ - จัดให้มีการสอนภาษาอังกฤษสำหรับวิชาชีพโดยเน้นการพูดและฟัง ภาคเรียนละ 1 หน่วยกิต ต่อเนื่องกันไปจนครบจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เช่น วิชาภาษาอังกฤษสำหรับวิชาชีพ 3 หน่วยกิต ก็จะมีการจัดการเรียนการสอนภาคเรียนละ 1 หน่วยกิต ต่อเนื่องกัน 3 ภาคการศึกษา โดยเน้น การพูดและการฟัง โดยระบุหน่วยกิตดังนี้ 1(0-2-1)	1. มีเอกสาร มคอ. 2, 3 และ 5 ที่สมบูรณ์ 2. มีแผนการสอนในรูปของ มคอ. 3 และ 4 ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง 3. ร้อยละของจำนวนรายวิชาเฉพาะทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร มีการเชิญวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐ มาบรรยายอย่างน้อยวิชาละ 1 ครั้ง 4. นิสิต จะต้องมีการฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา (ดูจาก มคอ. 4) 5. ร้อยละของรายวิชาที่มี Tutorial 6. มี Tutorial เพื่อเตรียมการสอบขึ้นทะเบียนใบประกอบวิชาชีพ 7. ร้อยละของบัณฑิตที่สอบได้ใบประกอบวิชาชีพจากการสอบครั้งแรก 8. มี มคอ. 3 คู่กับ มคอ. 5 ทุกรายวิชา 9. ร้อยละของนิสิตที่ทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี (6-9 หน่วยกิต) 10. ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 11. ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศครั้งแรกผ่านตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	- มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะทุกรายวิชา ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง - จัดให้มีห้องปฏิบัติการที่พร้อมในการปฏิรูประบบการเรียนรู้ด้วยหลักความคิด ปฏิบัติการเพื่อให้เห็น ให้คิด และได้ทำ แล้วจึงสอนให้เข้าใจถึงเหตุผลโดยใช้องค์ความรู้และทฤษฎี - มีระบบ Co-operative Education 2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้โดยรวม มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ โดย - จัดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรไปสู่ Problem Based Learning/Topic Based Learning แทน Content Based Learning - จัดให้มีการปฏิรูประบบการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศอย่างจริงจังโดยเร่งรัดให้มีห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีสื่อสารที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา - จัดให้มีระบบ Tutorial ในทุกรายวิชา และมีการจัดการให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล - ให้นิสิตทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีทุกคน - จัดโครงการเสริมทักษะเพื่อให้นิสิตฝึกการนำความรู้ไปฝึกใช้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงวิชาการและการบริการวิชาการสู่สังคม - ให้อาจารย์และนิสิตได้มีกิจกรรมร่วมกัน	12. ร้อยละของนิสิตที่มีงานทำ/ประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี 13. ค่าเฉลี่ยของอัตราเงินเดือนของนิสิตสูงกว่าอัตราเงินเดือนที่ ก.พ. กำหนด

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	- คณาจารย์มีการประเมินผลการสอนที่เอื้อต่อระบบ PDCA เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนโดยตนเอง	
	3. พัฒนาระบบการประเมินผล การศึกษาที่ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต (Competency Based Assessment) โดย - จัดให้มีระบบ วัดความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีการสื่อสาร	

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลา ในการดำเนินการเรียนการสอน

2.1.1 ระยะเวลาการศึกษา

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน ไม่มี

ระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตร 4 ปีการศึกษาและอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก เอกสารแนบหมายเลข 6)

2.1.2 การลงทะเบียน

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก เอกสารแนบหมายเลข 6)

2.1.3 การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 (ภาคผนวก เอกสารแนบหมายเลข 6)

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าซึ่งกระทรวงศึกษาธิการให้การรับรอง

2.2.2 สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าหรือระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาชั้นสูงทั้งในประเทศหรือต่างประเทศ ซึ่งสภามหาวิทยาลัยรับรอง

2.2.3 เป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

2.2.4 ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่กระทำโดยประมาท หรือความผิดลหุโทษ

2.2.5 ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใดๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

หมายเหตุ : สำหรับผู้เข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังนี้

- 1) ต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.50 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า
- 2) มีผลการเรียนในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการไม่น้อยกว่า 3.50 ทุกภาคการศึกษา อนึ่ง ในระหว่างการศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการ หากภาคการศึกษาใดภาคการศึกษามีผลการเรียนต่ำกว่า 3.50 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า จะถือว่าผู้เรียนขาดคุณสมบัติในการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการ

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- นิสิตมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน
- นิสิตมีความรู้และทักษะทางด้านภาษาไม่มากเท่าที่ควร
- นิสิตมีความเข้าใจต่อกฎเกณฑ์ ระเบียบในการเรียนระดับมหาวิทยาลัยน้อย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญห

- จัดการสอนเสริมในรายวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- จัดให้มีการสอนเสริมวิชาทักษะทางด้านภาษาให้แก่นิสิต
- แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการเพื่อให้คำปรึกษาแก่นิสิต

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

นิสิต	จำนวนนิสิต				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2		50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3			50	50	50
ชั้นปีที่ 4				50	50
รวมจำนวนในแต่ละปี	50	100	150	200	200
จำนวนที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	50	50

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1,920,000	3,840,000	5,760,000	7,680,000	7,680,000
รวมรายรับ	1,920,000	3,840,000	5,760,000	7,680,000	7,680,000

2.6.2 งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าตอบแทน	540,000	1,080,000	1,162,000	2,160,000	2,160,000
2. ค่าใช้สอย	540,000	1,080,000	1,162,000	2,160,000	2,160,000
3. ค่าวัสดุ	540,000	1,080,000	1,162,000	2,160,000	2,160,000
4. ครุภัณฑ์	300,000	600,000	900,000	1,200,000	1,200,000
รวมรายจ่าย	1,920,000	3,840,000	5,760,000	7,680,000	7,680,000

2.6.3 งบประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 107,520 บาทต่อคน โดยคิดจากรายจ่ายรวมทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 26,880,000 บาทหารด้วยจำนวนนิสิตตามแผนรับนิสิต ทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 250 คน จะได้เท่ากับ 107,520 บาทต่อคน

2.7 ระบบการจัดการศึกษา

จัดการศึกษาแบบขั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

นิสิตที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการและข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง สาขาวิชาฟิสิกส์ พ.ศ. 2560 มีทั้งหมด 2 แบบการศึกษา โดยนิสิตสามารถเลือกเรียนเพียง 1 แบบการศึกษา จาก 2 แบบการศึกษา ต่อไปนี้

- ปริญญาตรีทางวิชาการ
- ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร มีดังนี้

- ปริญญาตรีทางวิชาการ ไม่น้อยกว่าจำนวน 133 หน่วยกิต
- ปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ไม่น้อยกว่าจำนวน 145 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	มคอ.1 วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2554 (หน่วยกิต)	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ทางวิชาการ (หน่วยกิต)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 แบบก้าวหน้าทาง วิชาการ (หน่วยกิต)
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	30	30
	1.1 วิชาบังคับ			30	30
	1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต			1	1
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	84	72	97	109
	2.1 วิชาแกน	24		28	28
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน	*		69	81
	2.2.1 วิชาบังคับ			45	45
	2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า			12	12
	2.2.3 วิชาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า			-	12
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี			6	6
	2.4 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรบหรือฝึกงาน ในต่างประเทศ			6	6
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		120	120	133	145

หมายเหตุ : สำหรับนิสิตหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จะต้องลงเรียนรายวิชาให้ครบตามโครงสร้างหน่วยกิตของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และจะต้องลงเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ไม่น้อยกว่าจำนวน 12 หน่วยกิต (รายละเอียดของรายวิชาสามารถดูได้ในข้อ 3.1.3)

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร รายวิชาในหมวดต่างๆ

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า จำนวน 30 หน่วยกิต
กำหนดให้บัณฑิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

1. กลุ่มวิชาภาษา		ไม่น้อยกว่า จำนวน 12 หน่วยกิต
001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า Information Science for Study and Research	3(2-2-5)
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม Language, Society and Culture	3(2-2-5)
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน Arts in Daily Life	3(2-2-5)
001225	ความเป็นส่วนตัวของชีวิต Life Privacy	3(2-2-5)
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล Ways of Living in the Digital Age	3(2-2-5)
001227	ดนตรีวิถีไทยศึกษา Music Studies in Thai Culture	3(2-2-5)
001228	ความสุขกับงานอดิเรก Happiness with Hobbies	3(2-2-5)
001229	รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life	3 (2-2-5)

001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน Western Music in Daily Life	3 (2-2-5)
001242	การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation	3 (2-2-5)

3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต

โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient living	3(2-2-5)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life	3(2-2-5)
001233	ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community	3(2-2-5)
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom	3(2-2-5)
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม Politics, Economy and Society	3(2-2-5)
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management	3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต Life Skills	3(2-2-5)
001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy	3(2-2-5)
001239	ภาวะผู้นำกับความรัก Leadership and Compassion	3(2-2-5)
001251	พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม Group Dynamics and Teamwork	3(2-2-5)
001252	นเรศวรศึกษา Naresuan Studies	3(2-2-5)
001253	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	3 (2-2-5)

4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ **ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต**
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment	3(2-2-5)
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน Introduction to Computer Information Science	3(2-2-5)
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday life	3(2-2-5)
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)
001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us	3(2-2-5)
001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)
001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)

5. กลุ่มวิชาพลานามัย **บังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต** **จำนวน 1 หน่วยกิต**

001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)
--------	---	----------

หมวดวิชาเฉพาะ

- สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า จำนวน 97 หน่วยกิต
- สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า จำนวน 109 หน่วยกิต

วิชาแกน	จำนวน	28	หน่วยกิต
252111 แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus			4(4-0-8)
252112 แคลคูลัส Calculus			4(4-0-8)
255121 สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis			3(2-2-5)
256103 เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry			4(3-3-7)
258101 ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology			3(3-0-6)
258102 ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology			1(0-3-2)
261100 ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ History and Development of Physics			1(1-0-2)
261107 หลักฟิสิกส์ 1 Principle of Physics I			4(3-2-7)
261108 หลักฟิสิกส์ 2 Principle of Physics II			4(3-2-7)

วิชาเฉพาะด้าน

- สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า จำนวน 69 หน่วยกิต
- สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า จำนวน 81 หน่วยกิต

วิชาบังคับ	จำนวน	45	หน่วยกิต
261001 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ด้านฟิสิกส์ Communicative English for Specific Purposes in Physics			1(0-2-1)
261002 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ ด้านฟิสิกส์ Communicative English for Academic Analysis in Physics			1(0-2-1)

261003	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ Communicative English for Research Presentation in Physics	1(0-2-1)
261201	กระบวนวิธีทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ Scientific Methods in Physics	1(1-0-2)
261211	กลศาสตร์ 1 Mechanics I	3(3-0-6)
261212	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics I	3(3-0-6)
261221	อุณหฟิสิกส์ Thermal Physics	3(3-0-6)
261231	คลื่นและการสั่นสะเทือน Waves and Vibrations	3(3-0-6)
261241	แม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetism I	3(3-0-6)
261301	กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 1 Methods of Physics I	3(3-0-6)
261313	กลศาสตร์ 2 Mechanics II	3(3-0-6)
261314	กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics II	3(3-0-6)
261322	กลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Mechanics	3(3-0-6)
261342	แม่เหล็กไฟฟ้า 2 Electromagnetism II	3(3-0-6)
261343	ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Electricity and Electronic Devices	3(2-2-5)
261352	ฟิสิกส์แผนใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1 Advanced Physics Laboratory I	2(0-4-2)
261382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2 Advanced Physics Laboratory II	2(0-4-2)
261497	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-2-1)

วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า จำนวน	12	หน่วยกิต
252211	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Ordinary Differential Equations		3(2-2-5)
252221	พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra I		3(2-2-5)
252311	แคลคูลัสขั้นสูง Advanced Calculus		3(2-2-5)
252412	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ Vector Analysis		3(2-2-5)
252413	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations		3(2-2-5)
252414	อนุกรมฟูรีเยร์และการประยุกต์ Fourier Series and Applications		3(2-2-5)
261302	กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 2 Methods of Physics II		3(3-0-6)
261331	ทัศนศาสตร์ Optics		3(2-2-5)
261351	นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 1 Nuclear Physics I		3(2-2-5)
261356	ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Biophysics		3(3-0-6)
261357	การจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์ในชีวฟิสิกส์ Computer Simulation in biophysics		3(3-0-6)
261361	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics		3(3-0-6)
261371	ดาราศาสตร์ 1 Astronomy I		3(2-2-5)
261401	ฟิสิกส์คำนวณ Computational Physics		3(2-2-5)
261431	ทัศนศาสตร์ประยุกต์ Applied Optics		3(2-2-5)
261451	นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 2 Nuclear Physics II		3(2-2-5)
261452	ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค Nuclear and Particle Physics		3(3-0-6)
261453	สเปกตรัมของอะตอมและโมเลกุล Atomic and Molecular Spectra		3(3-0-6)

261454	ฟิสิกส์การแผ่รังสี Radiation Physics	3(3-0-6)
261455	ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ Nuclear Reactor Physics	3(3-0-6)
261458	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์เบื้องต้น Introduction Nuclear Science and Technology	3(3-0-6)
261472	ดาราศาสตร์ 2 Astronomy II	3(2-2-5)
261473	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ Astrophysics	3(3-0-6)
261474	ดาราศาสตร์ทรงกลม Spherical Astronomy	3(3-0-6)
261475	จักรวาลวิทยาเบื้องต้น Introductory Cosmology	3(3-0-6)
261476	ดาราศาสตร์สังเกตการณ์ Observational Astronomy	3(2-2-5)
261477	สัมพัทธภาพ Relativity	3(3-0-6)
261483	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Geophysics	3(3-0-6)
261496	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ Special Topic in Physics	3(3-0-6)
262270	วัสดุศาสตร์ Materials Science	3(3-0-6)
262484	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น Introduction to Nanotechnology	3(3-0-6)
262485	เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง Thin-film Deposition Technology	3(3-0-6)

วิชาระดับบัณฑิตศึกษา

ไม่น้อยกว่า จำนวน 12 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จะต้องลงเรียนรายวิชาให้ครบตามโครงสร้างหน่วยกิตของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และ จะต้องลงเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ของ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ไม่น้อยกว่าจำนวน 12 หน่วยกิต ดังรายวิชาต่อไปนี้

261503	ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 1 Mathematical Methods for Physicists I	3(3-0-6)
261512	พลศาสตร์แบบฉบับ Classical Dynamics	3(3-0-6)
261515	ทฤษฎีควอนตัม 1 Quantum Theory I	3(3-0-6)
261543	พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ Classical Electrodynamics	3(3-0-6)

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี**จำนวน 6 หน่วยกิต**

261498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
--------	---	------------

สหกิจศึกษา/ฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ**จำนวน 6 หน่วยกิต**

261494	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต
--------	---	------------

หรือ

261499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
--------	--------------------------------------	------------

หมวดวิชาเลือกเสรี**ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต**

นิสิตสามารถเลือกเรียนวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาอื่น

3.1.4 รายวิชาที่เปิดสอนให้ภาควิชาหรือคณะอื่นในสถาบัน

261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	4(3-3-7)
261104	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics	3(3-0-6)
261105	ฟิสิกส์ทางการแพทย์ Medical Physics	2(2-0-4)
261106	ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ Physics of Health Science	2(2-0-4)

3.1.5 แสดงแผนการศึกษา

3.1.5.1 แสดงแผนการศึกษา สำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises (Non Credit)	1(0-2-1)
252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus	4(4-0-8)
261107	หลักฟิสิกส์ 1 Principle of Physics I	4(3-2-7)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
261100	ประวัติและการพัฒนาการของฟิสิกส์ History and Development of Physics	1(1-0-2)
252112	แคลคูลัส Calculus	4(4-0-8)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	4(3-3-7)
261108	หลักฟิสิกส์ 2 Principle of Physics II	4(3-2-7)

รวม 22 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology	1(0-3-2)
261001	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ด้านฟิสิกส์ Communicative English for Specific Purposes in Physics	1(0-2-1)
261201	กระบวนการวิธีทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ Scientific Methods in Physics	1(1-0-2)
261211	กลศาสตร์ 1 Mechanics I	3(3-0-6)
261221	อุณหฟิสิกส์ Thermal Physics	3(3-0-6)
261301	กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ 1 Methods of Physics I	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาปลาย

001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
255121	สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis	3(2-2-5)
261231	คลื่นและการสั่นสะเทือน Waves and Vibrations	3(3-0-6)
261241	แม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetism I	3(3-0-6)
261313	กลศาสตร์ 2 Mechanics II	3(3-0-6)
261352	ฟิสิกส์แผนใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

261002	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ Communicative English for Academic Analysis in Physics	1(0-2-1)
261212	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics I	3(3-0-6)
261342	แม่เหล็กไฟฟ้า 2 Electromagnetism II	3(3-0-6)
261343	ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Electricity and Electronic Devices	3(2-2-5)
261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1 Advanced Physics Laboratory I	2(0-4-2)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาปลาย

261003	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ Communicative English for Research Presentation in Physics	1(0-2-1)
261314	กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics II	3(3-0-6)
261322	กลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Mechanics	3(3-0-6)
261382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2 Advanced Physics Laboratory II	2(0-4-2)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

261497	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-2-1)
261498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
รวม		7 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาปลาย

ให้เลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ 1 รายวิชา

261494	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต
261499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต

3.1.5.2 แสดงแผนการศึกษา สำหรับปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

001201	ทักษะภาษาไทย Thai Language Skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises (Non Credit)	1(0-2-1)
252111	แคลคูลัสมูลฐาน Fundamental Calculus	4(4-0-8)
261107	หลักฟิสิกส์ 1 Principle of Physics I	4(3-2-7)

รวม 20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
261100	ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ History and Development of Physics	1(1-0-2)
252112	แคลคูลัส Calculus	4(4-0-8)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	4(3-3-7)
261108	หลักฟิสิกส์ 2 Principle of Physics II	4(3-2-7)

รวม 22 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
258102	ปฏิบัติการชีววิทยา Laboratory in Biology	1(0-3-2)
261001	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ด้านฟิสิกส์ Communicative English for Specific Purposes in Physics	1(0-2-1)
261201	กระบวนการวิธีทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ Scientific Methods in Physics	1(1-0-2)
261211	กลศาสตร์ 1 Mechanics I	3(3-0-6)
261221	อุณหฟิสิกส์ Thermal Physics	3(3-0-6)
261301	กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ 1 Methods of Physics I	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาปลาย

001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
255121	สถิติวิเคราะห์ Statistical Analysis	3(2-2-5)
261231	คลื่นและการสั่นสะเทือน Waves and Vibrations	3(3-0-6)
261241	แม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetism I	3(3-0-6)
261313	กลศาสตร์ 2 Mechanics II	3(3-0-6)
261352	ฟิสิกส์แผนใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

261002	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ Communicative English for Academic Analysis in Physics	1(0-2-1)
261212	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics I	3(3-0-6)
261342	แม่เหล็กไฟฟ้า 2 Electromagnetism II	3(3-0-6)
261343	ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Electricity and Electronic Devices	3(2-2-5)
261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1 Advanced Physics Laboratory I	2(0-4-2)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาปลาย

261003	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ Communicative English for Research Presentation in Physics	1(0-2-1)
261314	กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics II	3(3-0-6)
261322	กลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Mechanics	3(3-0-6)
261382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2 Advanced Physics Laboratory II	2(0-4-2)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์	3(x-x-x)

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

261497	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-2-1)
261498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
xxxxxx	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์	3(x-x-x)
รวม		13 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาปลาย

ให้เลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ 1 รายวิชา		
261494	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต
261499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
รวม		6 หน่วยกิต

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา

001201 ทักษะภาษาไทย 3(2-2-5)

Thai Language Skills

ความสำคัญและลักษณะของภาษาไทยในบริบทสังคมไทย และในฐานะเครื่องมือการสื่อสารเรียนรู้ชนิดของสารประเภทวรรณกรรมร่วมสมัยอย่างกว้างขวางหลากหลาย ทั้งประเภทสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ปลูกฝังจิตวิสัยความรักการอ่าน รวมทั้งฝึกทักษะการวิเคราะห์วิจารณ์เนื้อหาเพื่อพิจารณาคุณค่าเชิงวรรณศิลป์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณค่าหรือความเกี่ยวข้องกับสังคมไทย สังคมโลกในบริบทต่างๆ (เศรษฐกิจ การเมือง สภาวะการณ์ต่างๆ) ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาไทย โดยเน้นทักษะการอ่านและการเขียนเป็นสำคัญ

The importance and characteristics of Thai language in Thai society as a meaning making tool. Learning about various kinds of modern media including newspapers and electronic media. Cultivating reading habits and practicing analyzing and criticizing literary values especially relations and values in Thai and global societies in various contexts (economics and politics in different situations) along with developing Thai language skills especially reading and writing.

001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3(2-2-5)

Fundamental English

การพัฒนาการฟังภาษา ภาษาอังกฤษพื้นฐาน การพูด การอ่าน และไวยากรณ์เพื่อการสื่อสารในบริบทต่างๆ ในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก

Development of basic English listening, speaking, reading skills and grammar for communication in various contexts in preparation for a global society.

001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา 3(2-2-5)

Developmental English

การได้รับความรู้ทางด้านภาษา อังกฤษ ซึ่งสามารถปลูกฝังทักษะด้านต่างๆ ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และไวยากรณ์ เพื่อให้เข้าใจและสามารถสื่อสารข้อมูลที่แท้จริงของโลกที่ใช้ในบริบทที่เกี่ยวข้องที่แตกต่างกัน

Gain knowledge of the English language, cultivate 21st century skills and develop in the areas of listening, speaking, reading and grammar in order to understand and communicate real-world information used in different relevant context.

- 001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(2-2-5)
 English for Academic Purposes
 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นทักษะการอ่าน การเขียนงาน และการศึกษาค้นคว้า
 เชิงวิชาการในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก
 The development of English skills with an emphasis on academic reading, writing and researching in preparation for a global society.
- 001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(2-2-5)
 Information Science for Study and Research
 ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศ การเข้าถึงแหล่ง
 สารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการ
 ความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี
 และมีนิสัยในการเฝ้าหาความรู้ มีความขยัน อดทน ซื่อสัตย์และกตัญญูต่อแผ่นดิน
 The meaning and importance of information, types of information sources, Access to different sources of information; application of information technology and communication, media and information literacy, knowledge management, selection, synthesis, and presentation of information as well as creating positive attitudes and a sense of inquiry in students, diligence, patience, honesty and gratitude to the country.
- 001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5)
 Language, Society and Culture
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา และความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรม
 พิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทาง
 สังคมและวัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพหุพรมแดน
 The relationship between language and society as well as language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes verbal and symbolic communication, new meanings of social and cultural structure, changes of language and usages in borderless world.
- 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Arts in Daily Life
 พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น, ความหมาย, คุณค่า และ ความแตกต่าง รวมทั้ง
 ความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ ทัศนศิลป์, ประยุกต์ศิลป์, ทัศนศิลป์, โสตศิลป์,
 โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงาน
 ขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่

สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและสากลได้

Art fundamentals and understanding in the basic features, meaning, value, differences and the relationship between the various categories of works of art including fine art, applied art, visual art, audio art, audiovisual art, and new media art. Through the artistic experience and basic practice on various types of art. For developing knowledge, understanding and indoctrinating aesthetic judgment that can be applied in daily life, harmonized with the social context in both the global and local levels.

001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต 3(2-2-5)

Life Privacy

ปรัชญาและความรู้พื้นฐานทางด้านความเป็นส่วนตัว หลักสิทธิมนุษยชน กฎหมายทางด้านความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวด้านข้อมูล ด้านสุขภาพ ด้านที่อยู่อาศัยและเคหสถาน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การพิทักษ์สิทธิความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวในชีวิตประจำวัน

Philosophy and basic knowledge of privacy. Human rights, privacy law. Privacy regarding private information, health, residence, and information technology. Protection of privacy, privacy in daily life.

001226 วิธีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)

Ways of Living in the Digital Age

พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนต่อสังคมจากพฤติกรรมการสื่อสาร

Development of skills in media usage, various computer equipment utilization, inquiries, analysis, measurement, rights and creation, including ethical awareness and individual responsibility to the society in communication behaviors.

001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา 3(2-2-5)

Music Studies in Thai Culture

ลักษณะและพัฒนาการของดนตรีประเภทต่างๆ ในวิถีชีวิต รวมทั้งบทบาทหน้าที่ คุณค่าด้านสุนทรียภาพและความสำคัญต่อสังคมและวัฒนธรรม

Uniqueness and development of various genres of music in Thai Culture Including its roles and functions, aesthetic values, and significance to Thai society and Thai culture.

- 001228 ความสุขกับงานอดิเรก 3(2-2-5)
 Happiness with Hobbies
 แนวคิดความสุข องค์ประกอบพื้นฐานของการสร้างความสุขในการดำเนินชีวิต การคิดอย่างสร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงานจากงานอดิเรกเพื่อส่งเสริมความสุขในชีวิตและสังคม
 Concept of happiness, basic elements of happiness in life, creative thinking, Creation of works from hobbies to promote life and social happiness.
- 001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย 3(2-2-5)
 Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life
 สติ การตรึงตรองทบทวนตนเอง คุณค่าความหมายในการใช้ชีวิต การรู้จักรับฟังผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง การดูแลอารมณ์ความรู้สึกของตน การเข้าใจความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่น การคำนึงถึงบริบทด้านสังคม เศรษฐกิจวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม การใช้ชีวิตและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 Mindfulness, self-reflection, meaning of life, deep listening, handling emotions, empathy and consideration of the social economic cultural and environmental context, living and working constructively with others.
- 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Philosophy of Life for Sufficient living
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม
 Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experience and factors or conditions which influence success in all aspects of life and profession of respected people.
- 001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5)
 Fundamental Laws for Quality of Life
 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐาน สิทธิมนุษยชน จริยธรรม การใช้สื่อในยุคดิจิทัล กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21
 The laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, media ethics in the digital age, intellectual property law, environmental laws, the laws relating to the protection of art and culture as well as the laws pertaining to the developments towards the 21st century.

- 001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5)
 Thai State and the World Community
 ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม และการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก
 Relations between Thailand and the world community under changes over time premodern period to since the present day and roles of Thailand in the world forum including future trends, applications of knowledge in self-improvement, ethic of life management and being a good citizen of Thailand and the world.
- 001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5)
 Civilization and Local Wisdom
 อารยธรรมในยุคต่าง ๆ วิถีวัฒนธรรม วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม คติความเชื่อ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการอนุรักษ์ สืบทอด และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น
 Civilizations throughout history, cultural evolution, ways of life, traditions, ritual practices, beliefs, and contributions, development are preservation of local wisdom.
- 001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)
 Politics, Economy and Society
 ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล การเมืองพื้นฐาน การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา การปกครองประเทศไทย ระบบเศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ เศรษฐกิจพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย มนุษย์กับสังคม สังคมวิทยาพื้นฐาน การจัดระเบียบสังคม การขัดเกลาทางสังคม ลักษณะสังคม เอกลักษณ์สังคมไทย รวมถึงการประยุกต์หลักวิชา เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ตามกระแสโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงทั้งการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย
 Meaning and relationship of politics, economy and society, development of international politics, fundamental politics, politics and the adjustment of developed and developing countries, Thai politics, World economy systems, influences of globalization in terms of economy, fundamental economy, the development of economy and society of Thailand, human and society, fundamental sociology, social order, social refinement, social characteristics, uniqueness of Thai society and the application of the body of knowledge to one's living in a dynamic world of change in politics, economy and society and relationships of world and Thai systems.

001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5)

Living Management

ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ธรรมชาติของมนุษย์ และปัจจัยสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืนในชีวิตมีความรับผิดชอบ ฉลาดคิด และรู้เท่าทันพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตให้ทันสมัยรู้จักการดำเนินชีวิตตามหลักคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งการดำเนินชีวิตท่ามกลางพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต้องมีบทบาทเป็นประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก

Living Management: knowledge and skills concerning role, duty and human nature as well as factors relating to sustainable development in improving responsibility, thinking skills and being updated with modern science and technology in daily life. Living ethically along the dynamics of 21th century which is essential to the members of ASEAN Community as well as world community.

001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5)

Life Skills

ความรู้ บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อครอบครัว และสังคม การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทักษะชีวิตและอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ทักษะในการยืดหยุ่น และการปรับตัว ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ทักษะการสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมและในสังคมข้ามวัฒนธรรม ทักษะการเพิ่มผลผลิตและรับผิดชอบต่อผลผลิต และทักษะการสร้างภาวะผู้นำและการรับผิดชอบต่อหน้าที่

Knowledge, relating to role, duty, and responsibility of an individual both as a member of a family and a member of a society which include an adaptation to changes in a society, life and career skills 21st century, flexibility and adaptability skills, creativity and self-direction skills, intra-social and cross culture interaction skills, productivity and accountability skills, leadership and responsibility skills.

001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5)

Media Literacy

กระบวนการรู้เท่าทันสื่อในยุคดิจิทัล มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีผลกระทบของสื่อ ทฤษฎีสื่อศึกษา ได้แก่ มายาคติ สัญลักษณ์ แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และสื่อดิจิทัล รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคปัจจุบัน

Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of media effect theories such as myth semiology and advertising concept, attributes and influence of contemporary and digital media. Analyzing of contents on every current platform.

- 001239 ภาวะผู้นำกับความรัก 3(2-2-5)
 Leadership and Compassion
 ความสำคัญของผู้นำ ผู้นำในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ด้วยความรัก การใช้ชีวิตด้วยความรัก การเป็นพลโลก พลเมืองที่ดี ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการทำกิจกรรมเชิงสาธารณะที่สามารถเป็นแนวทางในการทำจริงของผู้เรียน
 The importance of leader, leadership in the 21st century, learning and living with love, good global citizenship, studying good practices of conducting public activities as a guideline for learners' own activities.
- 001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3 (2-2-5)
 Western Music in Daily Life
 สุนทรียภาพทางดนตรี องค์ประกอบ โครงสร้าง และยุคสมัยของดนตรีตะวันตก ประเภทของบทเพลงในชีวิตประจำวัน หลักการวิจารณ์และชื่นชมทางดนตรี กระบวนการประยุกต์ทางดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน
 Aesthetics of music, elements, structure and the history of Western music. Style of music in daily life. Criticism and admiration of music. The application and process of Western music in daily life.
- 001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3 (2-2-5)
 Creative Thinking and Innovation
 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม วิธีการเข้าถึงจิตใจลูกค้าและค้นพบรากเหง้าของปัญหา การสร้างและการเลือกแนวความคิด การสร้างต้นแบบของสินค้าหรือบริการ ทดสอบในสนามจริงและเก็บข้อมูล การดำเนินผ่านวงจรของการออกแบบ/สร้าง/ทดสอบซ้ำๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การทำงานให้สำเร็จในทีมงาน พหุสาขา การระดมความคิด การตัดสินใจ การวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์และการจัดการกับความขัดแย้ง
 Innovation development process; means of accessing customers' mind and discovering the roots of problems; generating and selecting ideas, creating rough prototypes, testing in the field and extracting information, quick and efficient design-build-test cycles, getting things done as a multidisciplinary team: brainstorming, making decisions, giving constructive comments and managing conflicts.
- 001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม 3(2-2-5)
 Group Dynamics and Teamwork
 พฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมรวมกลุ่ม การพัฒนาการของลักษณะต่างๆ ของกลุ่ม สิ่งแวดล้อมชนิดต่างๆ ของกลุ่ม การเข้าเกี่ยวข้องกับกลุ่มของบุคคล การคล้อยตามกลุ่ม การเปลี่ยนทัศนคติของกลุ่ม การสื่อสารภายในกลุ่ม รูปแบบของการทำงานเป็นทีม แนวทาง การสร้างทีมงาน และเครือข่าย ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ปัจจัยที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและฝึกการปฏิบัติงานเป็นทีม

Various behaviors regarding grouping behaviors, development of group characterization, group's environments, interpersonal relations versus group involvement, group persuasion, change in group attitudes, intra-group communication, teamwork model, guideline to create Team and Network, group unity, factors enhancing teamwork and practice of teamwork.

001252 นเรศวรศึกษา 3(2-2-5)
Naresuan Studies

พระราชประวัติสมเด็จพระนเรศวรมหาราช มุ่งเน้นศึกษาพระราชกรณียกิจในการบริหารราชการแผ่นดินในด้านต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ สังคมและการต่างประเทศที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของคนไทยที่พึงประสงค์ในด้านต่างๆ เช่น การแสวงหาความรู้ ความเพียรพยายาม ความกล้าหาญ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์ และความอดทนต่อการเผชิญปัญหา

Biography of King Naresuan the Great; his royal duties while reigning the kingdom such as economy, society and international affairs reflecting Thai identity in various aspects namely the pursuit of knowledge, perseverance, endeavour, courage, sacrifice, loyalty and their tolerance for troubles.

001253 การเป็นผู้ประกอบการ 3 (2-2-5)
Entrepreneurship

การปฏิบัติในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการค้นหาแนวความคิดใหม่ทางธุรกิจ การประเมินโอกาสในการหาตลาดใหม่ และการเริ่มธุรกิจใหม่โดยเน้นการระบุงธุรกิจใหม่ที่เป็นไปได้และการประเมินความอยู่รอดของธุรกิจใหม่นั้น การวิเคราะห์สิ่งกีดขวางความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจใหม่นั้น เรียนรู้ความกดดันจากการก่อตั้งธุรกิจใหม่ ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง และพฤติกรรมของผู้ประกอบการ แนะนำมุมมองเชิงทฤษฎีทั้งด้านการเป็นผู้ประกอบการ และความเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายทางการประกอบการ และพันธมิตรธุรกิจ กลยุทธ์เพื่อความอยู่รอดอย่างยั่งยืน

The entrepreneurial practices with an emphasis on learning how to find business ideas, evaluation of new market opportunities and starting a new venture; focuses on identifying and evaluating new venture, and how to recognize the barriers to success. Exposure to the stresses of a start-up business, the uncertainties that exist, and the behavior of entrepreneurs. Theoretical overview, entrepreneurs, entrepreneurship's links with other disciplines, and entrepreneurial networks and alliances. Strategies for sustainable survival.

001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
Man and Environment

ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และระบบนิเวศบริการ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและระบบมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขอบเขตการ

รองรับมลภาวะของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จริยธรรมสิ่งแวดล้อม และการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม

Ecosystems and biodiversity, man-nature and ecosystem service, human structure and system change that effects on environment, planetary boundary, climate change, sustainable development goals, environmental ethic and consciousness building, and environmental public participation.

001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)

Introduction to Computer Information Science

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม

Evolution of computer technology from past to present and a possible future, computer hardware, software and data, how a computer works, basic computer network, Internet and applications on the Internet, risks of a system usage, data management, information system, office automation software, multimedia technology, web-based media publishing, web design and development and an influence of technology on human society.

001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Mathematics and Statistics in Everyday life

ความรู้เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การวัดในมาตราวัดต่างๆ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร การคำนวณภาษี กำไร ค่าเสื่อมราคา ดอกเบี้ย และส่วนลด ขั้นตอนในการสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และการตัดสินใจเชิงสถิติเบื้องต้น

Fundamental knowledge of mathematics and statistics for everyday life including measurement in different types of unit systems, surface area and volume of geometric shapes, tax, profit, depreciation, interest and discount, process of data survey, data collection methods, introduction to data analysis and presentation, probability, and introduction to statistical decision making.

- 001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Drugs and Chemicals in Daily Life
 ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์ โภชนาการ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงเครื่องสำอาง และยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
 Basic knowledge of drug and chemical, nutrition, food supplement including cosmetics and herbal medicinal product commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety.
- 001275 อาหารและวิถีชีวิต 3(2-2-5)
 Food and Life Style
 บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหารในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณะและภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษาสังแวดล้อม
 Roles and importance of food in daily life, cultures and consumption behavior around the world including the influence of foreign cultures on Thai consumption behavior, identity and wisdom of food in Thailand, proper food selections according to basic needs, food choices, information for purchasing food, and food and life style according in the age of globalization.
- 001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)
 Energy and Technology around Us
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อม สถานการณ์พลังงานกับสถานะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน
 Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy sources and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology; participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy issues.

- 001277 พฤติกรรมมนุษย์ 3(2-2-5)
Human Behavior
ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เชาวนปัญญาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behavior; mindfulness, meditation, consciousness and its involved substances; sensory perception, learning and memory, language; the intelligent and others quotients; social behaviors; abnormal behaviors; human behavioral analysis and applications in daily life.
- 001278 ชีวิตและสุขภาพ 3(2-2-5)
Life and Health
ชีวิตและพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลและสร้างเสริมสุขภาพของแต่ละช่วงวัย รวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่อง
Life and health behavior, health care and promotion for each age group including the implementation of the health knowledge and skills for continuous improvement of the quality of life for oneself and other.
- 001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
Science in Everyday Life
บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงานและไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
The role of science and technology with concentration on both biological and physical science and integration of earth science in everyday life, including organisms and environments, chemical, energy and electricity, telecommunications, meteorology, earth, space and the new frontier of science and technology.
- 001281 กีฬาและการออกกำลังกาย 1(0-2-1)
Sports and Exercises
การเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test.

- | | | |
|--------|--|----------|
| 252111 | แคลคูลัสมูลฐาน
Fundamental Calculus
ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ผลต่างอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งแบบแยกตัวแปรได้
Limits and continuity of functions, derivative of functions and applications, differentials, integral of functions and applications, techniques of integration, separable first-order differential equations. | 4(4-0-8) |
| 252112 | แคลคูลัส
Calculus
วิชาบังคับก่อน : 252111 แคลคูลัสมูลฐาน
ระบบพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ เส้นตรง ระนาบ ผิว อนุพันธ์ย่อยปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์
Polar coordinate systems, parametric equations, improper integrals, lines, planes, surfaces, partial derivatives, multiple integrals and applications, sequences and series of real numbers, power series, Taylor series. | 4(4-0-8) |
| 252211 | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
Ordinary Differential Equations
วิชาบังคับก่อน : 252112 แคลคูลัส
สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูงและการประยุกต์ การแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ ผลเฉลยในรูปของอนุกรมกำลัง
Differential equations of first order and applications, linear differential equations of higher order and applications, Laplace transform, system of differential equations, power series solutions. | 3(2-2-5) |
| 252221 | พีชคณิตเชิงเส้น 1
Linear Algebra I
เมทริกซ์สมมูล ค่าลำดับชั้นเมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้นและผลเฉลย ตัวกำหนดและหลักเกณฑ์คราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะเบื้องต้น
Equivalent matrices, rank of matrices, system of linear equations and solution, determinants and Cramer's rule, vector spaces, linear transformations, introduction to eigenvalues and eigenvectors. | 3(2-2-5) |

- 252311 แคลคูลัสขั้นสูง 3(2-2-5)
Advanced Calculus
วิชาบังคับก่อน : 252211 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
ฟังก์ชันเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว อนุกรมฟูรีเยร์ สมการความร้อนและ
สมการคลื่น
Vector functions, line and surface integrals, Fourier series, heat and wave equations.
- 252412 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ 3(2-2-5)
Vector Analysis
วิชาบังคับก่อน : 252311 แคลคูลัสขั้นสูง
การดำเนินการเบื้องต้นของเวกเตอร์ การหาอนุพันธ์ย่อย การหาอินทิกรัล การประยุกต์ของ
เวกเตอร์ในวิชาเรขาคณิตและวิชากลศาสตร์
Elementary operations of vectors, vectors differentiation, integration, application of vectors to geometry and mechanics.
- 252413 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(2-2-5)
Partial Differential Equations
วิชาบังคับก่อน : 252211 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับที่หนึ่ง สมการเชิง
อนุพันธ์ย่อยเชิงเส้นอันดับที่สอง โจทย์ปัญหาค่าขอบ สมการความร้อน สมการคลื่น และสมการลาปลาซ
Linear and nonlinear partial differential equations, first order partial differential equations, second order linear partial differential equations, boundary value problem, heat equation, wave equation, Laplace equation.
- 252414 อนุกรมฟูรีเยร์และการประยุกต์ 3(2-2-5)
Fourier Series and Applications
วิชาบังคับก่อน : 252311 แคลคูลัสขั้นสูง
อนุกรมฟูรีเยร์ วิธีการหาอนุกรมฟูรีเยร์ โจทย์ปัญหาค่าขอบ โจทย์ปัญหาเสถียรภาพฮิลล์
และการประยุกต์ ปริพันธ์ฟูรีเยร์และการประยุกต์ ฟังก์ชันเบสเซล และการประยุกต์
Fourier series, the Fourier series method, boundary value problems, Sturm-Liouville problems and applications, Fourier integrals and applications, Bessel functions and applications.
- 255121 สถิติวิเคราะห์ 3(2-2-5)
Statistical Analysis
ความหมาย ขอบเขต และประโยชน์ของวิชาสถิติ ระเบียบวิธีการทางสถิติ การวัดแนวโน้ม
เข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปร

รูปแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนเบื้องต้น การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพันธ์และการทดสอบไคกำลังสอง

Concept, extent and utility of statistics; statistical methodology, measures of central tendency and dispersion, probability; random variables; some probability distributions of discrete and continuous random variables; sampling distribution; estimation and testing hypotheses; elementary analysis of variance; regression and correlation analysis; chi-square test.

256103 เคมีเบื้องต้น 4(3-3-7)

Introductory Chemistry

ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี สารละลาย สมดุลเคมี กรด-เบส แก๊ส ของแข็ง ของเหลว เคมีอุณหพลศาสตร์ เคมีจลนศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล เคมีสิ่งแวดล้อม สารประกอบของธาตุเรพรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน เคมีอุตสาหกรรม เคมีนิวเคลียร์

Stoichiometry, atomic structure, periodic table and properties of elements, chemical bonding, solution, chemical equilibrium, acid-base, gas, solid, liquid, thermodynamic, chemical kinetic, electrochemistry, organic chemistry and biomolecules, environmental chemistry, representative and transition elements, industrial chemistry, nuclear chemistry.

258101 ชีววิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introductory Biology

คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและเมแทบอลิซึมของเซลล์ พันธุศาสตร์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์กลไกการเกิดวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรม

Properties of life, scientific methods, chemical building blocks of life, structure and metabolism of cells, genetics, structures and functions of plants, structures and functions of animals, mechanism of evolution, diversity of life, interactions between organisms and environment, behavior.

258102 ปฏิบัติการชีววิทยา 1(0-3-2)

Laboratory in Biology

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และออร์แกเนลล์ การแบ่งเซลล์ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการทำงานของพืช โครงสร้างและการทำงานของสัตว์ นิเวศวิทยา

Laboratory safety, microscopes, cells and organelles, cell division, genetic inheritance, diversity of life, plant tissues, structures and functions of plants, structures and functions of animals, ecology.

- 261001 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ด้านฟิสิกส์ 1(0-2-1)
 Communicative English for Specific Purposes in Physics
 ฟีกฟัง – พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยคเพื่อ
 วัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพทางฟิสิกส์
 Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions and sentence structures for academic and professional purposes in physics.
- 261002 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ 1(0-2-1)
 Communicative English for Academic Analysis in Physics
 ฟีกฟัง – พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดง
 ความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการทางฟิสิกส์
 Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting and expressing opinions for academic purposes physics.
- 261003 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ 1(0-2-1)
 Communicative English for Research Presentation in Physics
 ฟีกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางฟิสิกส์เป็นภาษาอังกฤษได้
 อย่างมีประสิทธิภาพ
 Practice oral presentations on academic research related to physics effectively in English.
- 261100 ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ 1(1-0-2)
 History and Development of Physics
 ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ในยุคปัจจุบัน
 วิชาชีพในสาขาฟิสิกส์ งานวิจัยทางด้านฟิสิกส์ในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต
 History and development of physics, current roles and importance of physics, professionals and careers in physics, the physics research in present day and future.
- 261107 หลักฟิสิกส์ 1 4(3-2-7)
 Principle of Physics I
 ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน กฎของ
 นิวตัน งานและพลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน โมเมนตัมเชิงมุมและทอร์ก กลศาสตร์ของอนุภาคและ
 วัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎี
 คลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์และเครื่องกลจักรความร้อน ทฤษฎีจลน์

Vector motion in one dimension motion in two and three dimensions, the law of motion, circular motion, Newton's law, work and energy, linear momentum and collisions rotation of rigid body about fixed axis, rolling motion, angular momentum and torque, oscillatory motion, wave motion, sound waves, superposition and standing waves, fluid mechanics, temperature, thermal expansion and ideal gases, heat and laws of thermodynamics, the kinetic energy of ideal gases.

261108 หลักฟิสิกส์ 2 4(3-2-7)

Principle of Physics II

ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์

Statics electrics, Gauss's law, electric potential, capacitance and dielectrics, current and resistance, direct current circuits, magnetic fields, sources of the magnetic field, Faraday's law and Inductance, alternating current circuits, light, relativity, introduction to quantum physics, atomic physics and nuclear physics.

261201 กระบวนการวิธีทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ 1(1-0-2)

Scientific Methods in Physics

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับค่าความคลาดเคลื่อน ข้อมูลตัวแปร เครื่องมือและการวัด เหตุผลและตรรกในการทดลอง ทฤษฎีทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลการวัด การบันทึกผลการทดลอง กราฟชนิดต่างๆ และการวิเคราะห์ การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน การเขียนรายงานและบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์

Scientific process, introduction to errors, variables, laboratory instruments and methods, reason and logic for experiment, statistical theory for error calculations in practice, records and graphs of the experiment, how to write scientific report and scientific articles.

261211 กลศาสตร์ 1 3(3-0-6)

Mechanics I

การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก การสั่นพ้อง การแกว่งกวัดแบบควบคู่ แรงสู่ศูนย์กลาง กฎของเคปเลอร์ การเปลี่ยนวงโคจร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง เทนเซอร์ของความเฉื่อย แกนหลักของความเฉื่อย กลศาสตร์ในกรอบอ้างอิงที่มีความเร่ง ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ แคลคูลัสของการแปรผัน กลศาสตร์ ลากรางจ์เบื้องต้น

Harmonic motion, resonance, coupled oscillation, central force, Kepler's laws, orbit transfer, rigid body motion, inertia tensor, principal axis of inertia, mechanics in accelerated frames, special relativity, calculus of variation, introduction to Lagrangian mechanics.

- 261212 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3(3-0-6)
Quantum Mechanics I
ความล้มเหลวของกลศาสตร์แผนเดิม และกำเนิดของทฤษฎีควอนตัมแบบเก่า กลุ่มคลื่นและหลักความไม่แน่นอน ตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์ อนุภาคในหลุมศักย์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคทะลุผ่านเข้ากำแพงศักย์ ตัวสั่นฮาร์มอนิก โมเมนตัมเชิงมุม
Failures of classical physics and the advent of the old quantum theory, wave packets and uncertainty principle, operator quantum numbers, Schrodinger's equation, particles in potential wells and tunnelling of a particle through potential barriers, harmonic oscillators, angular momentum.
- 261221 อุณหฟิสิกส์ 3(3-0-6)
Thermal Physics
กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ ศักย์เทอร์โมไดนามิกส์และความสัมพันธ์ของแมกซ์เวลล์ การเปลี่ยนวัฏภาค สมการสถานะ วัฏจักรเครื่องกลความร้อน และทฤษฎีจลน์
Law of thermodynamics, potential thermodynamics and Maxwell relations, phase change process, equations of state, thermal machine cycle, and kinetic theory.
- 261231 คลื่นและการสั่นสะเทือน 3(3-0-6)
Waves and Vibrations
การสั่นอย่างอิสระ การหน่วง การสั่นภายใต้แรงภายนอก การสั่นแบบแอนฮาร์มอนิก การสั่นในสองพิกัด คลื่นที่ไม่กระจาย การวิเคราะห์ฟูเรียร์ การกระจาย คลื่นระนาบที่ขอบเขต การเลี้ยวเบน
Free vibrations, damping, forced vibrations, anharmonic vibrations, two-coordinate vibrations, non-dispersive waves, Fourier analysis, dispersion, plane waves at boundaries, diffraction.
- 261241 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6)
Electromagnetism I
การวิเคราะห์เวกเตอร์ หัวข้อทางสถิตยศาสตร์ไฟฟ้าอันได้แก่ กฎของคูลอมบ์และเข้มสนามไฟฟ้า ฟลักซ์ไฟฟ้าและกฎของเกาส์ ไดเวอร์เจนซ์และทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ สนามไฟฟ้า สถิต งานพลังงานและศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความหนาแน่นกระแสและตัวนำ ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สมการของลาปลาซและการแก้ปัญหาไฟฟ้าสถิต หัวข้อทางสถิตยศาสตร์แม่เหล็กอันได้แก่ แรงลอเรนซ์ กฎของบีโตร์-ซาวาร์ต ไดเวอร์เจนซ์และเคิร์ลของสนามแม่เหล็ก ศักย์เวกเตอร์แม่เหล็ก แมกนีไทเซชัน สารแม่เหล็กชนิดต่างๆ สนามของวัตถุที่กลายเป็นแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์เบื้องต้น
Vector analysis, topics in electrostatics: Coulomb's law and electric field intensity electric flux and Gauss's law, divergence and divergence theorem, work, energy and electric potential, current, current density and conductors, capacitance and dielectrics, Laplace's equations and electrostatic boundary value problems, topics in Magnetostatics: Lorentz force law, the Biot-Savart law, the divergence and curl of magnetic field, magnetic

vector potential, magnetization, magnetic materials, field of magnetized objects, introduction to Maxwell's equations.

261301 กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)
Methods of Physics I
สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและสูงกว่า สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปัญหาค่าขอบ วิธีการหาคำตอบด้วยการแยกตัวแปร ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทย์เลอร์ การแปลงฟูเรียร์และลาปลาซ อินทิกรัลเชิงตัวเลข พื้นผิวปริภูมิสามมิติ อินทิกรัลหลายชั้นและการประยุกต์ทางฟิสิกส์

Ordinary differential equations, second and higher order differential equations, partial differential equations, boundary value problems, separation of variables method, sequences and series, Taylor series, Fourier and Laplace transforms, numerical integrals, multiple integrals, and application in physics.

261302 กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)
Methods of Physics II
พีชคณิตเชิงเส้นพื้นฐาน ระบบของสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ พีชคณิตของเมทริกซ์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ปัญหาค่าไอเกน การแก้ปัญหของระบบค่าไอเกนเชิงเส้น แคลคูลัสของเวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น และแคลคูลัสของเทนเซอร์ ผลเฉลยอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์เลอจองด์ สมการของเบสเซล วิธีการแยกตัวแปร สมการเฮล์มโฮลทซ์ ฮาร์โมนิกทรงกลม

Basic linear algebra, system of linear equations, vector spaces, matrices algebra, vector algebra, eigenvalue problem, solving of linear eigenvalue system, vector calculus, curvilinear coordinates, basic differential geometry and calculus tensor, series solutions of ordinary differential equations, Legendre differential equations, Bessel's equation, separation of variables method, Helmholtz equation, spherical harmonics.

261313 กลศาสตร์ 2 3(3-0-6)
Mechanics II
วิชาบังคับก่อน : 261211 กลศาสตร์ 1
กลศาสตร์แบบลากรางจ์และแบบแฮมิลตัน ปัญหาวัตถุสองชิ้น ทฤษฎีบทวิเรียล พลศาสตร์ของวัตถุเกร็ง เทนเซอร์ของความเฉื่อย สมการออยเลอร์ เสถียรภาพของการหมุนแบบไม่มีทอร์ก การหมุนควงของลูกข่างสมมาตร การสั่นแบบโหมดปกติ

Lagrangian and Hamiltonian mechanics, two-body problems, virial theorem, dynamics of rigid body, inertia tensor, Euler's equation, stability of torque-free rotation, precession of a symmetric top, normal modes of vibration.

- 261314 กลศาสตร์ควอนตัม 2 3(3-0-6)
 Quantum Mechanics II
 วิชาบังคับก่อน : 261212 กลศาสตร์ควอนตัม 1
 ปัญหาที่มีหลายมิติในกลศาสตร์ควอนตัม อะตอมคล้ายไฮโดรเจน อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก สัญกรณ์ดีแรก วิธีการประมาณสำหรับสถานะที่ถูกขัง วิธีการแปรผัน ทฤษฎีการรบกวน การประมาณแบบดับเบิลเคบี
 Multidimensional problems in quantum mechanics, the hydrogen-like atom, charged particle in a magnetic field, Dirac notation, approximation methods for confined states, variation method, perturbation theory, WKB approximation.
- 261322 กลศาสตร์เชิงสถิติ 3(3-0-6)
 Statistical Mechanics
 หลักเบื้องต้นของกลศาสตร์เชิงสถิติ เอนเซมเบิลแบบจุลบัญญัติ เอนเซมเบิลแบบบัญญัติ เอนเซมเบิลแบบบัญญัติใหญ่ ทฤษฎีของแก๊สอุดมคติ กลศาสตร์เชิงสถิติของผลึก กลศาสตร์เชิงสถิติของแก๊ส กลศาสตร์เชิงสถิติควอนตัม สถิติโบส-ไอน์สไตน์ สถิติเฟอร์มิ-ดิแรก การเปลี่ยนวัฏภาคและปรากฏการณ์วิกฤติ ทฤษฎีจลน์และพลศาสตร์ของแก๊ส
 Basic principles of statistical mechanics, microcanonical ensemble, canonical ensemble, grand canonical ensemble, theory of ideal gases, statistical mechanics of a crystal, statistical mechanics of gases, quantum statistics, Bose-Einstein statistics, Fermi-Dirac statistics, phase transition and critical phenomenon, kinetic and dynamic theory of gases.
- 261331 ทัศนศาสตร์ 3(2-2-5)
 Optics
 คุณสมบัติของแสง กระจกเรียบและปริซึม ผิวโค้ง เลนส์บาง เลนส์หนา กระจกเงาโค้ง การลากเส้นรังสี อเบอร์เรชันของเลนส์ ทัศนอุปกรณ์ การรวมคลื่นแสง การแทรกสอด การเลี้ยวเบน สlitเดี่ยว สlitคู่และเกรตติง โพลาริเซชัน เลเซอร์
 Physical properties of lights, geometrical optics, plane surfaces and prism, spherical surface, thin lens, thick lens, spherical mirror, ray tracing, lens aberration, optical instruments, physical optics, superposition of light waves, interference, diffraction, single and double slits, grating, polarization, quantum of light, laser.
- 261342 แม่เหล็กไฟฟ้า 2 3(3-0-6)
 Electromagnetism II
 วิชาบังคับก่อน : 261241 แม่เหล็กไฟฟ้า 1
 หัวข้อทางพลศาสตร์ไฟฟ้าอันได้แก่ แรงเคลื่อนไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของฟาราเดย์ สมการของแมกซ์เวลล์ ศักย์สเกลาร์และศักย์เวกเตอร์ การแปลงเกจ เกจควอลอมป์และเกจลอเรนซ์ สมการคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โพลาริเซชัน เงื่อนไขขอบเขต (การสะท้อนและการทะลุผ่าน) คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าใน

ตัวกลางที่ไม่นำไฟฟ้าและที่นำไฟฟ้า การกระจาย คลื่นที่ถูกนำพา การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า, พลศาสตร์ไฟฟ้าในรูปแบบเท็นเซอร์ พลศาสตร์ไฟฟ้ากับทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ

Topics in electrodynamics: electromotive force, Ohm's law, Faraday's law, Maxwell's equations, scalar and vector potentials, gauge transformations, Coulomb gauge and Lorentz gauge, electromagnetic waves equation, polarization, boundary conditions (reflection and transmission), electromagnetic wave in non conducting and conducting media, dispersion, guided waves, electromagnetic radiation, electrodynamics in tensorial forms, electrodynamics and special relativity.

261343 ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)

Electricity and Electronic Devices

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วงจร RLC ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ ไดโอดและการประยุกต์ใช้งาน วงจรไบอัสไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ และวงจรขยายสัญญาณโดยใช้ไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้

DC circuit analysis, AC circuit analysis, RLC circuit, semiconductor physics, diode and its applications, bipolar transistor biasing circuits, bipolar transistor amplifier circuit, operational amplifier and its applications.

261351 นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 1 3(2-2-5)

Nuclear Physics I

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม รังสีเอกซ์ องค์ประกอบของนิวเคลียส สมบัติของนิวเคลียส แรงนิวเคลียร์ แบบจำลองของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี อันตรกิริยาของการแผ่รังสีกับสสาร เครื่องมือวัดและการวัดการแผ่รังสี เครื่องเร่งอนุภาค ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิสิกส์ของนิวตรอน การแบ่งแยกตัวและการรวบรวมตัวของนิวเคลียส แหล่งพลังงานนิวเคลียร์

Introduction to atomic structure, X-ray, nuclear composition, nuclear properties, nuclear force, nuclear models, radioactivity, interaction of radiation with matter, radiation detectors and measurements, particle accelerators, neutron physics, nuclear fission and fusion, nuclear energy sources.

261352 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3(3-0-6)

Modern Physics

ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น อะตอมและโมเลกุล รังสีเอ็กซ์ โฟตอนิกส์ ฟิสิกส์สารควบแน่น (Condensed Matter) นิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ อนุภาคมูลฐาน จักรวาลวิทยา และหัวข้อฟิสิกส์ร่วมสมัย เช่น สารตัวนำยิ่งยวดของไหลยิ่งยวด แสงซินโครตรอน ฟิสิกส์ชีวภาพ NMR (Magnetic Resonance) MRI (Magnetic Resonance Imaging) ปรากฏการณ์ Chaos ฟิสิกส์นาโน เทคโนโลยี ฟิสิกส์พลังงานสูง

Relativity theory, basic quantum mechanics, atom and molecule, X-Rays, photonics, condensed matter, nuclear, nuclear reaction, fundamental particles, cosmology,

and physics topics as follows: superconductivity, super fluidity, synchrotron, biophysics, magnetic resonance (NMR), magnetic resonance imaging (MRI), chaos, nanophysics technology, high energy physics.

- 261356 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction to Biophysics
ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น การเคลื่อนที่และการแพร่ของโมเลกุลในสภาวะที่ไม่มี ความหนืด และมีความหนืด เอนโทรปี อุณหภูมิ พลังงานอิสระ และเอนโทรปีค ของระบบทางชีววิทยา
Introduction of biophysics, motion and diffusion of molecule with and without friction, entropy, temperature, free energy, and entropic of biological system.
- 261357 การจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์ในชีวฟิสิกส์ 3(3-0-6)
Computer Simulation in biophysics
กระบวนการทางชีวฟิสิกส์ การสร้างแบบจำลองและการจำลองทางชีวฟิสิกส์ การคำนวณที่สมดุลและสถานะคงตัว สมการอนุพันธ์และจลนพลศาสตร์ปฏิกิริยา พลศาสตร์ประชากร การแพร่และการขนส่ง การควบคุมเมตาบอลิซึม
Methods in biophysics, simulation of biophysical processes, equilibrium and steady state calculations, Differential equations and reaction kinetics, Population dynamics, Diffusion and transport, and Control of metabolism.
- 261361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 3(3-0-6)
Solid State Physics
โครงสร้างของผลึก การเลี้ยวเบนของคลื่นโดยผลึกและโครงสร้างส่วนกลับ การยึดเหนี่ยวในผลึก การสั่นไหวของโครงผลึก สมบัติเชิงความร้อนของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงาน ผลึกกึ่งตัวนำ และผลึกเหลว พื้นผิวเฟอร์มิ
Crystal structure, diffraction of waves by crystal and reciprocal lattice, Crystal binding, lattice vibrations, thermal properties of solids, energy bands theory, semi-conductor crystal and liquid crystal, Fermi surface.
- 261371 ดาราศาสตร์ 1 3(2-2-5)
Astronomy I
ระบบพิกัดดาราศาสตร์ การวัดปริมาณทางดาราศาสตร์ อุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ เวลาทางดาราศาสตร์ ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์และระบบสุริยะ สมบัติทั่วไปของดาวฤกษ์ เนบิวลา แกแลกซี
Celestial coordinates, astronomical measurement, tools of astronomy, timing the moon, the sun and solar system, stars, nebulae, galaxy.

- 261381 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1 2(0-4-2)
Advanced Physics Laboratory I
การทดลองทางฟิสิกส์ขั้นสูง เกี่ยวกับความร้อน ไฟฟ้าและแม่เหล็ก กลศาสตร์ คลื่น
Advanced physics experiments on heat, electricity and magnetism, mechanics
waves.
- 261382 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2 2(0-4-2)
Advanced Physics Laboratory II
การทดลองทางฟิสิกส์ขั้นสูง เกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ การแผ่รังสี และสมมติฐานในทฤษฎี
ควอนตัม
Advanced physics experiments on modern physics, radiation and hypothesis in
quantum theory.
- 261401 ฟิสิกส์คำนวณ 3(2-2-5)
Computational Physics
การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การวิเคราะห์ปัญหาเชิงอนุพันธ์ วิธีการเชิงตัวเลขเพื่อการหาคำตอบของสมการ วิธีการเชิงตัวเลขเพื่อการอินทิเกรต วิธีการเชิงตัวเลขกับการแก้ปัญหสมการเชิงอนุพันธ์
Writing the basic program, an analysis of the differential equation problem, the numerical technique for equation solving, integration, and the differential equation solving.
- 261431 ทัศนศาสตร์ประยุกต์ 3(2-2-5)
Applied Optics
ระบบทัศนศาสตร์ของตา การมองเห็น หลักการวัดแสง ต้นกำเนิดแสง อุปกรณ์ การทดลอง การแทรกสอดของแสง ทฤษฎีและการประยุกต์ฟิล์มบาง ฮาโลกราฟี เทคโนโลยีสื่อสารทางแสง
Optical system of eye, vision, light measurement, light source, equipment of interference of light, theory and application of thin film, holography, and optical communication technology.
- 261451 นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 2 3(2-2-5)
Nuclear Physics II
แรงนิวเคลียร์และระบบสองนิวคลีออน แบบจำลองของโครงสร้างนิวเคลียส การสลายตัวให้แอลฟา การสลายตัวให้บีตา การย้ายแบบให้แกมมา ปฏิกิริยานิวเคลียร์
Nuclear force and two-body system, nuclear models of nuclear structure, alpha decay, beta decay, gamma transition, nuclear reactions.

- 261452 ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค 3(3-0-6)
 Nuclear and Particle Physics
 รากฐานเบื้องต้นของนิวเคลียร์ฟิสิกส์ ครอบคลุมเนื้อหาคุณสมบัติของนิวไคลด์ แบบจำลองของนิวเคลียส แรงนิวเคลียร์ การสลายตัวของนิวเคลียส และปฏิกิริยานิวเคลียร์ รากฐานเบื้องต้นของอนุภาคมูลฐาน ครอบคลุมเนื้อหาการแปลงสมมาตร และกรุปสมมาตรที่เกิดขึ้นในฟิสิกส์อนุภาค กฎการอนุรักษ์ และการแตกของสมมาตร การจำแนกอนุภาคมูลฐาน และแบบจำลอง ควาร์ก ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจำแนกทฤษฎีของอันตรกิริยาพื้นฐาน
 Introduction to the foundations of nuclear physics such as properties of nuclei, nuclear models, nuclear forces, nuclear decays and nuclear reactions. Introduction to the foundations of elementary particles such as symmetry transformations and symmetry groups arising in particle physics. Conservation laws and symmetry breaking, particles classification and the quark model, and introduction to unified theories of the fundamental interactions.
- 261453 สเปกตรัมของอะตอมและโมเลกุล 3(3-0-6)
 Atomic and Molecular Spectra
 ขบวนการชนกันของอะตอมและโมเลกุล การกระเจิง สภาวะกระตุ้น การแตกตัวเป็นไอออน การแลกเปลี่ยน การรวมตัวซ้ำ การแตกตัวเป็นไอออนโดยแสง โครงสร้างสเปกตรัมของอะตอมและโมเลกุล ความเข้มของสเปกตรัม การวัดและการแปลผล โอกาสของการเปลี่ยนย้าย
 Atomic and molecular collision process, scattering, excited state ionization, charge exchange, recombination, optical ionization, atomic and molecular spectrum structure, spectral intensity, measurement and result interpretation, transition probability.
- 261454 ฟิสิกส์การแผ่รังสี 3(3-0-6)
 Radiation Physics
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแผ่รังสี การสูญเสียพลังงานของอนุภาคหนักมีประจุ การสูญเสียพลังงานของอิเล็กตรอนและโพสิตรอน การตกสะสมพลังงานในแนววิถีของอนุภาคมีประจุความสัมพันธ์เชิงระบบสำหรับการแผ่รังสีชนิดทำให้เกิดไอออนโดยอ้อม ปฏิกิริยาการดูดกลืน โฟตอน ปฏิกิริยาการกระเจิงแบบยืดหยุ่นของนิวตรอน ปฏิกิริยาการดูดกลืนนิวตรอน การตกสะสมพลังงานในแนววิถีของโฟตอนและนิวตรอน การตกสะสมพลังงานในแนววิถีของโฟตอนและนิวตรอน การแตกตัวเป็นไอออนและการกระตุ้นในระบบแก๊สการกระตุ้นและการลดการกระตุ้นในของแข็งผลึก การแตกตัวเป็นไอออน การกระตุ้นและการแตกตัวในสารละลายโมเลกุล ความเสียหายทางชีววิทยาเนื่องจากการแผ่รังสี
 Fundamental radiation concepts, energy loss by heavy charge particles, electrons and positrons, detailed description of charged-particle energy deposition, photon scattering reactions, photon absorption scattering reactions, neutron elastic scattering reactions, neutron absorption reactions, photon and neutron energy deposition in depth, ionization and excitation in gaseous systems, excitation and de-excitation in crystalline solid, excitation and de-excitation in molecular solution, macroscopic energy distribution and biological radiation damage.

- 261455 ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)
Nuclear Reactor Physics
ปฏิกิริยานิวเคลียร์และการแผ่รังสี การแพร่และการช้าลงของนิวตรอน ทฤษฎีเครื่องปฏิกรณ์
แบบการแบ่งแยกตัว เงื่อนไขของการเกิดสภาพวิกฤติ เครื่องปฏิกรณ์แบบสะท้อน ระบบเครื่องปฏิกรณ์แบบ
เอกพันธ์ ระบบเครื่องปฏิกรณ์แบบวิวิธพันธ์ การควบคุมเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ วัสดุโครงสร้างและมอดิเฟอ
เตอร์ของเครื่องปฏิกรณ์ เชื้อเพลิงของเครื่องปฏิกรณ์ การกำบังระบบเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ปฏิกิริยา
เทอร์โมนิวเคลียร์ เครื่องปฏิกรณ์เทอร์โมนิวเคลียร์แบบควบคุม
Nuclear reactions and radiations, diffusion and slowing of neutrons, fission
reactor theory, criticality condition, reflected reactors, homogeneous reactor systems,
homogeneous reactor systems, heterogeneous reactor systems, control of nuclear reactors,
reactor structural and moderator material, reactor fuels, shielding of nuclear reactor systems,
thermonuclear reaction, control of thermonuclear reactors.
- 261458 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์เบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction Nuclear Science and Technology
อะตอมและนิวเคลียร์ฟิสิกส์ อันตรกิริยาของการแผ่รังสีกับสสาร การประยุกต์พลังงาน
นิวเคลียร์ และไอโซโทปกัมมันตรังสีในด้านต่าง ๆ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์และพลังงานนิวเคลียร์
Atomic and nuclear physics; interaction of radiation with matter; application of
nuclear energy and radioisotope in various fields; nuclear reactors and nuclear power.
- 261472 ดาราศาสตร์ 2 3(2-2-5)
Astronomy II
สมบัติของดาวฤกษ์ บรรยากาศและภายในของดาวฤกษ์ ดาวแปรแสง ดาวคู่ กระจุกดาว
แก๊สและฝุ่นระหว่างดาว ทางช้างเผือกและกาแล็กซี
The properties of stars, variable stars, binary stars, star clusters interstellar gas
and dust, the Milky Way and other galaxies.
- 261473 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 3(3-0-6)
Astrophysics
ความโน้มถ่วงและมวล การเคลื่อนที่ของดาวฤกษ์ สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
บรรยากาศและสเปกตรัมของดาวฤกษ์ กลไกการเกิดสเปกตรัมของดาวฤกษ์ สมการสถานะและโครงสร้างของ
ดาวฤกษ์ วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ระบบดาวคู่แบบใกล้ชิด
Gravitation and mass, Stellar motion, Electromagnetic spectrum, Stellar
atmospheres and stellar spectra, Equation of state and stellar structure, Stellar evolution,
Close binary star systems.

- 261474 ดาราศาสตร์ทรงกลม 3(3-0-6)
Spherical Astronomy
ทรงกลมท้องฟ้าและระบบพิกัด การเปลี่ยนตำแหน่งของพิกัดฟ้า การหักเห เวลา พารัลแลกซ์ ความคลาด อุปราคา
Celestial sphere and systems of celestial coordinates, determination of geographical latitude and coordinates of celestial bodies, refraction, time, parallax, aberration, eclipses
- 261475 จักรวาลวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction to Cosmology
ท้องฟ้าในปัจจุบัน ความโน้มถ่วงแบบนิวตันและสัมพัทธภาพทั่วไป แบบจำลองจักรวาลแบบนิวตัน เรขาคณิตของเอกภพ พารามิเตอร์ที่ได้จากการสังเกตการณ์ อายุของเอกภพ ความหนาแน่นของเอกภพ สสารมืดและพลังงานมืด รังสีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง เอกภพระยะแรกเริ่ม การสังเคราะห์นิวเคลียสของธาตุเบา การพองตัวของเอกภพ การกำเนิดโครงสร้างขนาดใหญ่ในเอกภพ ภาวะเอกฐานแรกเริ่ม มิติเพิ่มเติมและภาพแผ่น
The sky, Newtonian and general relativistic gravity, Newtonian cosmological model, the geometry of the universe, observational parameters, the age of the universe, the density of the universe, dark matter and dark energy, the cosmic microwave background, the early universe, nucleosynthesis of light elements, the inflationary universe, large scale structure formation, initial singularity, extra-dimensions and brane-worlds.
- 261476 ดาราศาสตร์สังเกตการณ์ 3(2-2-5)
Observational Astronomy
เวลาและระบบพิกัดดาราศาสตร์ กล้องโทรทรรศน์และอุปกรณ์ทางการสังเกต การสังเกตการณ์ในช่วงความยาวคลื่นที่มองเห็นได้ การสังเกตการณ์ทางโฟโตเมตรี การสังเกตการณ์ทางสเปกโตรสโคปี การรีดิวซ์ข้อมูลจากซีดีและการวิเคราะห์ข้อมูล
Time and coordinate systems, Optical telescopes and detectors, Observing at optical wavelength, Astronomical photometry, Astronomical spectroscopy, CCD data reduction and data analysis.
- 261477 สัมพัทธภาพ 3(3-0-6)
Relativity
เน้นเกี่ยวกับสัมพัทธภาพพิเศษ สมมติฐานของไอน์สไตน์ การแปลงแบบกาลิเลียม การแปลงลอเรนตซ์ ปรากฏการณ์สัมพัทธภาพและพาราดอกซ์ การหดตัวของความยาวและการช้าลงของเวลา กาลอวกาศแบบมิงคอฟสกี ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ การประยุกต์ใช้เกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์อนุภาค
Concentrates on special relativity, Einstein's postulates, the Galilean transformation, the Lorentz transformation, relativistic effects and paradoxes, length

contraction and time dilation, Minkowski spacetime, Doppler effect, applications involving electromagnetism and particle physics.

261483 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
Introductory Geophysics
หลักการพื้นฐานของธรณีฟิสิกส์เกี่ยวกับโลก โครงสร้างของโลก การสั่นสะเทือนแม่เหล็กโลก แรงความโน้มถ่วงของโลก และแหล่งทรัพยากรของโลก
The principles of geophysical sciences, the structure of the materials composing the earth, its magnetic vibrations and gravity.

261494 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ 6 หน่วยกิต
International Academic or Professional Training
ให้นิสิตฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศด้านฟิสิกส์หรืองานที่เกี่ยวข้อง
International academic or professional training in the area of physics or associated discipline.

261496 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 3(3-0-6)
Special Topic in Physics
การเสนอผลงาน สิ่งประดิษฐ์หรือการแก้ไขปัญหาต่างๆทางฟิสิกส์ทั้งด้านทฤษฎีหรือปฏิบัติ
The presentation of invention or problems solving in physics theory or experiment.

261497 สัมมนาฟิสิกส์ 1(0-2-1)
Seminar in Physics
การนำเสนอเรื่องเกี่ยวกับวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกี่ยวกับฟิสิกส์ และฟิสิกส์ประยุกต์ โดยมีหัวข้อเรื่องและเนื้อหาชัดเจน
Presentation about new technology in physics and applied physics with clear title and content.

261498 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 6 หน่วยกิต
Undergraduate Thesis
การศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยตามความสนใจ ความถนัดโดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุม
Study or research in any interesting areas approved by physics advisors.

261499 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต
Co-operative Education
ให้นิสิตฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนด้านฟิสิกส์หรืองานที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ โดยได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย

Training in public or private sector in the area of physics or associated discipline at Thailand or aboard under the permission from the university.

262270 วัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)
Materials Science
โครงสร้างของวัสดุ ไดอิเล็กตริกและเฟอร์โรอิเล็กตริก สารแม่เหล็ก ดินเหนียว ดิน แก้ว พลาสติก เซรามิก โพลีเมอร์ ไฟเบอร์ ยาง ปูนซีเมนต์ แร่และหิน
Structure of materials, dielectrics and ferroelectrics, magnetic substance, clay, kaolin, glass, plastic, ceramic, polymer, fiber, rubber, cement, mineral and rock.

262484 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction to Nanotechnology
แนะนำฟิสิกส์ของของแข็งทางด้านโครงสร้าง และแถบพลังงาน การวัดโครงสร้างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งผ่าน สมบัติเฉพาะของอนุภาคนาโน โครงสร้างนาโนของคาร์บอนและการประยุกต์ โครงสร้างของวัสดุนาโนและการประยุกต์
Introduction to physics of the solid state in structure and energy bands, methods of measuring properties by transmission electron microscopy, properties of individual nanoparticles, carbon nanostructure and applications, bulk nanostructure and application.

262485 เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง 3(3-0-6)
Thin-Film Deposition Technology
ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ระบบสุญญากาศ การเคลือบแบบระเหย ความหนาของการเคลือบ การสร้างชั้นฟิล์ม การเคลือบแบบเคมี เทคนิคการเคลือบฟิล์มด้วยลำอิเล็กตรอน การเคลือบแบบ Glow-Discharge การวิเคราะห์ฟิล์ม
Ideal gas theory, vacuum system, evaporation, deposition, epitaxy, chemical vapour, energy beam, glow-discharge plasma, film analysis.

วิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

261503 ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)
Mathematical Methods for Physicists I
สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง ข้อปัญหาสตูร์ม-ลียูวิลล์ ปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน วิธีการหาคำตอบด้วยการแยกตัวแปร อนุกรมฟูรีเยร์และอินทิกรัลฟูรีเยร์ ฟังก์ชันพิเศษที่พบในฟิสิกส์
Second order ordinary differential equations, the Sturm-Liouville problems, boundary value problems, partial differential equations, functions of a complex variable, method of separation of variables, Fourier Series and Fourier integrals, and detailed treatment of special functions often encountered in physics.

- 261512 พลศาสตร์แบบฉบับ 3(3-0-6)
 Classical Dynamics
 กลศาสตร์ของระบบอนุภาค พลังงานศักย์ที่ขึ้นกับความเร็ว หลักการของแฮมิลตันและแคลคูลัสของการแปรผัน ทฤษฎีบทอนุรักษ์และคุณสมบัติสมมาตร มุมออยเลอร์ การหมุนมุมไม่เล็ก เทนเซอร์โมเมนต์ความเฉื่อย สมการค่าเจาะจงและการแปลงไปสู่แกนหลักสำคัญ การแปลงเลอจองร์และสมการสมการแฮมิลตัน การแปลงคานอนิคอล วงเล็บปัวซอง ทฤษฎีบทเลียลวิลล์ ทฤษฎีแฮมิลตัน-จาโคบีและตัวแปรแอ็กชัน-แองเกิ้ล วิธีการลากรางเจียนสำหรับระบบต่อเนื่อง
 Mechanics of a system of particles, velocity-dependent potential, Hamilton's principle and the calculus of variation, conservation theorem and symmetry properties, Euler angles, finite rotations, inertia tensor, the eigenvalue equation and the principal axis transformation, Legendre transformations and Hamilton equations, canonical transformations, Poisson brackets, Liouville's theorem, Hamilton-Jacobi theory and action-angle variables, Lagrangian formulation for continuous systems.
- 261515 ทฤษฎีควอนตัม 1 3(3-0-6)
 Quantum Theory I
 พลศาสตร์ควอนตัม การประมาณดับเบิลยูเคบี สมการชโรดิงเงอร์ 3 มิติ ในระบบที่ไม่ใช่พิกัดคาร์ทีเซียน การประยุกต์ขั้นต่อไปของทฤษฎีการรบกวน ความสมมาตรในกลศาสตร์ควอนตัม การรวมโมเมนตัมเชิงมุม
 Quantum dynamics, WKB approximation, three-dimensional Schrödinger equation in non-cartesian coordinates, further applications of perturbation theory, symmetry in quantum mechanics, addition of angular momenta.
- 261543 พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ 3(3-0-6)
 Classical Electrodynamics
 ปัญหาค่าขอบเขตในทางไฟฟ้าสถิต ฟังก์ชันกรีน ทฤษฎีแอดดิชัน แม่เหล็กสถิต คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริกและแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์ การไม่แปรเปลี่ยนและกฎการอนุรักษ์ หลักการของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ การแปลงลอเรนซ์ เวกเตอร์ 4 มิติ เทนเซอร์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า
 Boundary-value problem in electrostatics, Green functions, addition theorem, magnetostatics, electromagnetic waves, dielectric and magnetic materials, Maxwell's equations, invariance and conservation laws, the principle of special relativity, Lorentz transformation, 4-vectors, electromagnetic field tensor.

รายวิชาที่เปิดสอนให้ภาควิชาหรือคณะอื่นในสถาบัน

261101 ฟิสิกส์ 1 4(3-2-7)

Physics I

ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งาน และพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์และเครื่องกลจักรความร้อน ทฤษฎีจลน์

Vector motion in one dimension, motion in two and three dimensions, the law of motion, circular motion and other applications of newton's law, work and energy, potential energy and conservation of energy, linear momentum and collisions, rotation of rigid body about fixed axis, rolling motion, angular momentum and torque, oscillatory motion, wave motion, sound waves, superposition and standing waves, fluid mechanics, thermodynamics, the kinetic energy of ideal gases.

261102 ฟิสิกส์ 2 4(3-2-7)

Physics II

ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์

Statics electrics, Gauss's law, electric potential, capacitance and dielectrics, current and resistance, direct current circuits, magnetic fields, sources of the magnetic field, Faraday's law and inductance, alternating current circuits, light, relativity, introduction to quantum physics, atomic physics and nuclear physic.

261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น 4(3-3-7)

Introductory Physics

คณิตศาสตร์ที่ใช้ในฟิสิกส์ กฎการเคลื่อนที่ แรงโน้มถ่วง งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ปฏิกิริยาการเคลื่อนที่และเคออส เทอร์โมไดนามิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์ยุคใหม่

Mathematics for physics, law of motion, gravitational force, work and energy, momentum and collisions, rotation motion, properties of matter, mechanic of fluids, wave phenomena and chaos, thermodynamics, electricity and magnetism, basic electric circuits, modern physics.

- 261104 ฟิสิกส์ทั่วไป 3(3-0-6)
General Physics
การวัดปริมาณทางฟิสิกส์ หน่วยและการแปลงหน่วย กลศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลศาสตร์ของไหล เบื้องต้น กลศาสตร์ของไหลขั้นพื้นฐาน ความร้อนเบื้องต้น ไฟฟ้าและแม่เหล็กขั้นพื้นฐาน อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ฟิสิกส์ของคลื่นขั้นพื้นฐาน ฟิสิกส์สำหรับบรรยากาศ และดาราศาสตร์
Measurement in physics, unit and conversion of unit, basics of mechanics, introduction to fluid mechanics, introduction to heat, basics of electric and magnetic, introduction to electronics, basics of wave, physics of atmosphere and astronomy.
- 261105 ฟิสิกส์ทางการแพทย์ 2(2-0-4)
Medical Physics
ทฤษฎีฟิสิกส์ที่สัมพันธ์กับโครงสร้างและหน้าที่ของร่างกายมนุษย์ สมดุลของแรง กำลังบิด ความยืดหยุ่นของสาร การหมุน ความเฉื่อยด้านการหมุน โมเมนต์เชิงมุม กลศาสตร์ของไหลการลอยตัว ความหนืด การไหลวนของกระแสเลือด ความตึงผิว แคลคูลัสเวกเตอร์ การขยายตัวของปอด การเกิดความร้อนในร่างกาย กล้ามเนื้อ เสียง และการตอบสนอง คลื่นอัลตราโซนิกส์ กัมมันตภาพรังสี
Anthropometry, equilibrium of forces, torque, elasticity of material, rotation, moment of inertia, angular momentum, fluid mechanics, buoyancy, viscosity, blood circulation, surface tension, capillary, osmosis, lung expansion, heat in the body, muscle, sound and response, ultrasonic waves, radioactivity.
- 261106 ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2(2-0-4)
Physics for Health Science
แรงและพลังงาน กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์ คลื่น คลื่นเสียง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์
Force and energy, fluid mechanics, heat and thermodynamics, wave, sound wave, electromagnetic wave, electronics, atomic physics, nuclear physics.

3.1.7 ความหมายของเลขรหัสวิชา

เลขสามตัวแรก 001 หมายถึง หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

เลข 3 ตัวแรก 261xxx หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์

เลขตัวที่ 4 (หลักร้อย) หมายถึง ชั้นปีหรือปีที่เรียน

เลขตัวที่ 5 (หลักสิบ) หมายถึง หมวดวิชา ดังต่อไปนี้

- | | | |
|---|---------|--|
| 0 | หมายถึง | ฟิสิกส์พื้นฐาน, คณิตศาสตร์, กระบวนการวิธีเชิงฟิสิกส์ทฤษฎี |
| 1 | หมายถึง | กลศาสตร์และกลศาสตร์ควอนตัม |
| 2 | หมายถึง | ฟิสิกส์อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์เชิงสถิติ |
| 3 | หมายถึง | คลื่น, การสั่นสะเทือน และ ทัศนศาสตร์ |
| 4 | หมายถึง | แม่เหล็กไฟฟ้า, ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ |
| 5 | หมายถึง | ฟิสิกส์ยุคใหม่, ฟิสิกส์นิวเคลียร์, ฟิสิกส์อนุภาค และชีวฟิสิกส์ |
| 6 | หมายถึง | สมบัติของสสารหรือฟิสิกส์สถานะของแข็ง |
| 7 | หมายถึง | ดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ |
| 8 | หมายถึง | ปฏิบัติการฟิสิกส์ |
| 9 | หมายถึง | สัมมนา หัวข้อพิเศษ การศึกษด้วยตนเอง การฝึกงาน หรือการวิจัย |

เลขตัวที่ 6 (หลักหน่วย) หมายถึง ลำดับรายวิชา

เลข 3 ตัวแรก 262xxx หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

เลขตัวที่ 4 (หลักร้อย) หมายถึง ชั้นปีหรือปีที่เรียน

เลขตัวที่ 5 (หลักสิบ) หมายถึง หมวดวิชา ดังต่อไปนี้

- | | | |
|---|---------|---|
| 1 | หมายถึง | อนาล็อกอิเล็กทรอนิกส์ |
| 2 | หมายถึง | ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ |
| 3 | หมายถึง | การสื่อสาร สัญญาณ ระบบ การวัด และเครื่องมือวัด |
| 4 | หมายถึง | การวัดและระบบควบคุม |
| 5 | หมายถึง | พื้นฐานวิศวกรรม เครื่องมือ ปฏิบัติการพลังงานและเทคโนโลยีพลังงาน |
| 6 | หมายถึง | พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล
การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม |
| 7 | หมายถึง | วัสดุศาสตร์ วัสดุไฟฟ้าและวัสดุแม่เหล็ก |
| 8 | หมายถึง | เทคโนโลยีทางวัสดุศาสตร์ |
| 9 | หมายถึง | สัมมนา หัวข้อพิเศษ การศึกษด้วยตนเอง การฝึกงาน หรือการวิจัย |

เลขตัวที่ 6 (หลักหน่วย) หมายถึง ลำดับของรายวิชา

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นายเคนทร์ แดงอุดม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2544		
2	นายอรรถพล อำทอง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Condensed matter physics ฟิสิกส์	University of Bath	อังกฤษ	2555	6-12	6-12
			วท.บ.		มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549		
3	นางธัญญา อุดอ้าย	อาจารย์	วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2534	6-12	6-12
			วท.บ.		มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2530		
4	นางสาวศุภรพรรณ ชูถิ่น	อาจารย์	วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2543	6-12	6-12
			วท.บ.		มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2538		
5	นายอรรถกร ทองทา	อาจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2557	6-12	6-12
			วท.ม.		มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2554		
			วท.บ.		มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552		

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตร
1	นายธีระชัย บงการณั	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2536		
2	นายสมชาย กฤตพลวิวัฒน์	รองศาสตราจารย์	วท.ม.	เทคโนโลยีพลังงาน	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2537	6-12	6-12
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2534		
3	นายอนุชา แก้วพลสุข	รองศาสตราจารย์ (สาขาฟิสิกส์)	ปร.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2551	6-12	6-12
			วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2544		
			วท.บ.	ฟิสิกส์-คอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2540		
4	นายเกรียงศักดิ์ พรหมภักดิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2556	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2544		
5	นายเคนทร์ แดงอุดม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2544		
6	นางสาวฉันทนา พันธุ์เหล็ก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เทคโนโลยีพลังงาน	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2551	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2544		
7	นางชมพูนุช วรางคนากุล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มศว.พิษณุโลก	ไทย	2530		

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตร
8	นางสาวศิริภาณี ขำล้ำเลิศ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2536		
9	นางสาวนุชจิรา ดีแจ้	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2554	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2543		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2538		
10	นายณัฐพงษ์ ยงรัมย์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2549	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2544		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2542		
11	นายบัณฑิต เวียงมูล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด.	เทคโนโลยีพลังงาน	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2557	6-12	6-12
			วท.ม.	เทคโนโลยีพลังงาน	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2539		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2535		
12	นางสาวพรรัตน์ ศรีสวัสดิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด.	ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2549	6-12	6-12
			วศ.ม.	นิวเคลียร์เทคโนโลยี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2535		
13	นางสาววราภรณ์ รัตตพงษ์พิสัย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Built Environment	U. Nottingham	อังกฤษ	2551	6-12	6-12
			วท.ม.	เทคโนโลยีพลังงาน	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2540		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2538		
14	นายวันชัย ชันนาม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2551	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2545		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2542		
15	นายศราวุฒิ เกื่อนถ้ำ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Materials Science	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2551	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2543		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตร
16	นางสาวศิรินุช จินดารักษ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2543	6-12	6-12
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2536		
					มศว.พิษณุโลก	ไทย	2531		
17	นายสมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Eng วท.ม. วท.บ.	Mechanical Engineering เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	U.Massachusetts Lowell	สหรัฐอเมริกา	2551	6-12	6-12
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2542		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2540		
18	นายสมชาย มณีวรรณ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. คอ.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน การจัดการพลังงาน วิศวกรรมเครื่องกล	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2547	6-12	6-12
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2543		
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2540		
19	นายอนันตชัย สุวรรณาคม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	ไทย	2546	6-12	6-12
					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	ไทย	2543		
					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	ไทย	2543		
20	นางสาวอมรรัตน์ อังเวโรจน์วิทย์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Physics ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	University of Warwick	สหรัฐอเมริกา	2550	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2538		
21	นายอรรถพล อำทอง	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.บ.	Condensed matter physics ฟิสิกส์	University of Bath	อังกฤษ	2555	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549		
22	นางอัมพร เวียงมูล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science เทคโนโลยีวัสดุ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548	6-12	6-12
					ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2540		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2535		
23	นายเอก จันตะยอด	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2555	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2548		
24	นายทงศักดิ์ ไนไชยา	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	วัสดุศาสตร์ วัสดุศาสตร์ วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2555	6-12	6-12
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2549		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546		

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตร
25	นายทีปานีส ชาชิโย	อาจารย์	Ph.D. B.A.	Physics (โทควบเอก) Physics	Purdue University Washington University in St.Louis	สหรัฐอเมริกา สหรัฐอเมริกา	2548	6-12	6-12
							2543		
26	นางธัญญา อุดอ้าย	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2534	6-12	6-12
							2530		
27	นางสาวศศิพร ประเสริฐปาลิณิตร	อาจารย์	Ph.D. วท.บ.	Materials Science ฟิสิกส์	Oregon State University มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	สหรัฐอเมริกา ไทย	2558	6-12	6-12
							2551		
28	นางสาวศุภรพรรณ ชูถิ่น	อาจารย์	วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2543	6-12	6-12
							2538		
29	นางสาวสุดารัตน์ ขาดิสุทธิ	อาจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2555	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2550		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2547		
30	นายอรรถกร ทองทา	อาจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2557	6-12	6-12
			วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2554		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2552		

3.2.3 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตร
1	นายณรงค์ฤทธิ์ มณีจิระปรการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	ส.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2543	6-12	6-12
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2535		
2	นายธนารุช เชื้อเจริญ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	ส.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2539	6-12	6-12
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2534		
3	นางเกศวลี ยงรัมย์	อาจารย์	ปร.ด.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2552	6-12	6-12
			ป.บัณฑิต	วิชาชีพครู	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2549		
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2549		
4	นายพงษ์ศักดิ์ โชขุนทด	อาจารย์	วท.ม.	ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547	6-12	6-12
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2544		
5	นายอลงกรณ์ ชัดวิลาส	อาจารย์	วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546	6-12	6-12
			วท.บ.	ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

นิสิตต้องออกไปฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐ หรือเอกชน เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงที่ได้จากการศึกษาไปทดลองปฏิบัติงานในหน่วยงานจริง เพื่อฝึกประสบการณ์ในการทำงาน ประกอบกับเพื่อเป็นการเรียนรู้และเก็บเกี่ยวประสบการณ์ในการทำงาน เพื่อนำมาปรับใช้ในการทำงาน

4.1 มีรายวิชา สหกิจศึกษา และ การฝึกอบรบหรือฝึกงานในต่างประเทศ โดยมาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนามต้องสะท้อนผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4.2 ช่วงเวลา

การฝึกอบรบหรือฝึกงานในต่างประเทศ / สหกิจศึกษา / ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา จำนวน 16 สัปดาห์ โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 6 ชั่วโมง

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นการทำวิจัยในกลุ่มสาขาวิชาฟิสิกส์ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยที่นิสิตต้องผ่านการนำเสนอหัวข้อการวิจัย การรายงานความก้าวหน้าการวิจัย และรายงานผลการวิจัย โดยการประเมินของคณะกรรมการควบคุมการวิจัย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้ต้องสะท้อนผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาด้าน ของชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 จัดประชุมชี้แจงนิสิตใหม่ให้เข้าใจถึงกระบวนการทำวิจัย

5.5.2 วางแผนและปฏิบัติการเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรการวิจัยสำหรับนิสิตให้เหมาะสม

5.5.3 วางแผนและปฏิบัติการเพื่อติดตามความก้าวหน้าในการทำวิจัยของนิสิตให้เป็นไปตามกรอบเวลา โดยมีกรรมการที่ปรึกษาและ คณะกรรมการควบคุมการวิจัย เป็นผู้กำกับดูแล

5.6 กระบวนการประเมินผล

5.6.1 กำหนดหัวข้อการวิจัย

5.6.2 แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการควบคุมการวิจัย

5.6.3 สอบหัวข้อการวิจัย ภายใต้ความเห็นชอบของ อาจารย์ที่ปรึกษา

5.6.4 อนุมัติให้ทำวิจัยโดยภาควิชาฟิสิกส์

5.6.5 ดำเนินการวิจัย

5.6.6 กรรมการที่ปรึกษาและกรรมการควบคุมการวิจัย ติดตามความก้าวหน้าในการทำวิจัย

5.6.7 รายงานสรุปผลการวิจัย ภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการผู้ควบคุมการวิจัย

5.6.8 ส่งรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์แก่ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่องมารยาทในการเข้าสังคม เทคนิคการนำเสนอผลงานและการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงาน ในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัย ในตนเอง	-กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนิสิตต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำรายงาน ตลอดจน กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ รายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นิสิตได้สร้างภาวะผู้นำ และการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี -มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียน ตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้น เรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น -มีโครงการพัฒนาศักยภาพให้นิสิตได้นำความรู้ทาง ฟิสิกส์ไปขับเคลื่อนเชื่อมโยงในทางปฏิบัติให้เกิด คุณค่าเชิงวิชาการ เศรษฐกิจและสังคม
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	กำหนดให้ในบางรายวิชา มีการสอดแทรกเรื่อง คุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณ วิชาชีพ เพื่อให้นิสิตได้ตระหนักถึงและปฏิบัติตาม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็น ประโยชน์ต่อส่วนรวม นอกจากนั้นสาขาวิชาฟิสิกส์ยังมีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน นิสิตจึง จำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น อาจารย์ที่สอนในแต่ละวิชา ต้องพยายามสอดแทรกเรื่องที่เกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้ทั้ง 5 ข้อ เพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับ วิทยาการต่าง ๆ ที่ศึกษา รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรมอย่างน้อย 5 ข้อตามที่ระบุไว้

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีระเบียบวินัย
- (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- (5) มีจิตสาธารณะ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ
- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ มีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อนักศึกษาจะได้นำความรู้ทางฟิสิกส์ไปขับเคลื่อนเชื่อมโยงในทางปฏิบัติ ให้เกิดคุณค่าเชิงวิชาการ เศรษฐกิจและสังคม รวมถึงใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ได้
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียน ตลอดระยะเวลาที่นักศึกษ้อยู่ในหลักสูตร

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนจะเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้ รู้จักคิดวางแผนการทดลอง วิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการนำเสนอและอภิปราย นอกจากนั้นจะมีการสอดแทรกเนื้อหาและกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยอาจใช้ การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการบรรยาย การทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้อรรถาธิบายความรู้ทางฟิสิกส์ เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่างๆ เช่น

- การทดสอบย่อย
- การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำ
- ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ
- ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้ว นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้ ดังนั้นนิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชา ฟิสิกส์ ในขณะที่สอนนิสิตนั้น อาจารย์ต้องเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นิสิตต้องมีคุณสมบัติต่างๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

- (1) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา รวมถึงการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาต่อหน้าชั้นเรียน

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- กรณีศึกษาทางฟิสิกส์ที่ทันต่อยุคสมัย
- การอภิปรายกลุ่ม
- ให้นิสิตมีโอกาสดำเนินการปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

นิสิตต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน เช่น ผู้ที่จบมาจากสถาบันอื่น ๆ ผู้ที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือผู้ที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่างๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆ ต่อไปนี้ให้นิสิตระหว่างที่สอนวิชาที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป
- มีภาวะผู้นำ

2.4.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอนและการวิจัย โดยอาจให้นิสิตแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนิสิตในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนิสิต

2.5.2. กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางฟิสิกส์ประยุกต์ในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3. กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
- ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย และเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีความซื่อสัตย์สุจริต
2. มีระเบียบวินัย
3. มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
4. เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
5. มีจิตสาธารณะ

3.2 ด้านความรู้

1. มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
2. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ได้
3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
4. มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.3 ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
2. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

3.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

3.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
2. มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
3. มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
001201 ทักษะภาษาไทย		●								○	●	○	○	○			●		
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน			●						●	●	○	●		●			○		
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา			●						●	●	○	●		●			○		
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ			●						●	●	○	●		●			○		
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นสูง			●						●	○	○	●		●			●		
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม			●						●			●		●					
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน			○						●	○	●			○					
001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต			●						●	●	○			●			●		
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล			○						●	○		●		●			●		
001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา			●						●	○				●			○		
001228 ความสุขกับงานอดิเรก			●						●	○	●	○		●			●		
001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย			●						●	●	○			●			●		
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน			●						●	●	●	○		●			●		
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต			●						●	●				●			●		
001233 ไทยกับประชาคมโลก			●						●	●	●	●		○			○		
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น			●						●	●	●	○		●			●		
001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม			●						●	●	○	○		●			○		
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต			●						●	●	○	●		●			●		
001237 ทักษะชีวิต			●						●	●	○	○		●			●		

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
001238 การรู้เท่าทันสื่อ			○						●	●	●	●		●			●		
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก			●						○		○			●			○		
001241 คนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน			○						●		●			○					
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม			●						●	○	○	●		●			●		
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม			●						●		○	●		●			○		
001252 นเรศวรศึกษา			●						●	●	●	○		●			●		
001253 การเป็นผู้ประกอบการ			●						●	●	●	●		●			○		
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม			●						●	●	○	○		●			●		
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศ ขั้นพื้นฐาน			●						●	●				●			●		
001273 คณิตศาสตร์และสถิติใน ชีวิตประจำวัน			●						●	○	●			○			●		
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน			●						●	●	○			●			●		
001275 อาหารและวิถีชีวิต			●						○	●	○			○			○		
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว			●						●	●	●			○			○		
001277 พฤติกรรมมนุษย์			●						●	○	●			●			●		
001278 ชีวิตและสุขภาพ			○						●		●			●			●		
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน			●						●	●	●	●		○			●		
001281 กีฬาและออกกำลังกาย			●								●			●			●		
252111 คณิตศาสตร์มูลฐาน	●	○	○	○		●	●	○	○	●				○		○	○		
252112 แคลคูลัส	●	○	○	○		●	●	○	○	●				○		○	○		
252211 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	●	○	○	○		●	●	○	○	●	○		○	○	○	○	○		●
252221 พีชคณิตเชิงเส้น 1	●	○	○	○		●	●	○	○	●	○		○	○	○	○	○	●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
252311 แคลคูลัสขั้นสูง	●	○	○	○		●	●	○	○	●	○		○	○	○	○	○		●
252412 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	●	○	○	○		●	●	○	○	●	○		○	○	○	○	○		●
252413 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	●	○	○	○		●	●	○	○	●	○		○	○	○	○	○		●
252414 อนุกรมฟูรีเยร์และการประยุกต์	●	○	○	○		●	●	○	○	●	○		○	○	○	○	○		●
255121 สถิติวิเคราะห์		○	●			●				●	●		○				●		
256103 เคมีเบื้องต้น	●	○	○	○		●	●			●				○		○	○		
258101 ชีววิทยาเบื้องต้น	●	○	○	○		●	●			●				○		○	○		
258102 ปฏิบัติการชีววิทยา	●	○	○	○		●	●			●				○		○	○		
261001 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ ด้านฟิสิกส์		●		●	○			●		●			○				●	●	
261002 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์ เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์		●		●	○			●		●			○				●	●	
261003 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ ผลงานด้านฟิสิกส์		●		○	●			●		●			○				●	●	
261100 ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์	●	○	○	○		●	●	○	○	●				○		○	○		
261107 หลักฟิสิกส์ 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261108 หลักฟิสิกส์ 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261201 กระบวนวิธีทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261211 กลศาสตร์ 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261212 กลศาสตร์ควอนตัม 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261221 อุณหฟิสิกส์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261231 คลื่นและการสั่นสะเทือน	●	○	○			●	●			●					○	●			
261241 แม่เหล็กไฟฟ้า 1	●	○	○			●	●			●					○	●			

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
261301 กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261302 กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261313 กลศาสตร์ 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261314 กลศาสตร์ควอนตัม 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261322 กลศาสตร์เชิงสถิติ	●	○	○			●	●			●					○	●			
261331 ทัศนศาสตร์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261342 แม่เหล็กไฟฟ้า 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261343 ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261351 นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261352 ฟิสิกส์แผนใหม่	●	○	○			●	●			●					○	●			
261356 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น	●	○	○			●	●			●					○	●			
261357 การจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์ ในชีวฟิสิกส์	●	○	○			●	●			●					○	●			○
261361 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	●	○	○			●	●			●					○	●			
261371 ดาราศาสตร์ 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261381 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1	●	○	○			●	●			●			●		○	●			○
261382 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2	●	○	○			●	●			●			●		○	●			○
261401 ฟิสิกส์คำนวณ	●	○	○			●	●			●					○	●			○
261431 ทัศนศาสตร์ประยุกต์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261451 นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261452 ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค	●	○	○			●	●			●					○	●			
261453 สเปกตรัมของอะตอมและโมเลกุล	●	○	○			●	●			●					○	●			
261454 ฟิสิกส์การแผ่รังสี	●	○	○			●	●			●					○	●			

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
261455 ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261458 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ เบื้องต้น	●	○	○			●	●			●					○	●			
261472 ดาราศาสตร์ 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261473 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261474 ดาราศาสตร์ทรงกลม	●	○	○			●	●			●					○	●			
261475 จักรวาลวิทยาเบื้องต้น	●	○	○			●	●			●					○	●			
261476 ดาราศาสตร์สังเกตการณ์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261477 สัมพัทธภาพ	●	○	○			●	●			●					○	●			
261483 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น	●	○	○			●	●			●					○	●			
261494 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○
261496 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261497 สัมมนาฟิสิกส์	●	○	○			●	●			●			●		○	●	●	○	○
261498 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	●	○	○			●	●			●			●		○	●	●	○	○
261499 สหกิจศึกษา	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	●	●	○	○	●	●	○	○
262270 วัสดุศาสตร์	●	○	○			●	●			●					○	●			
262484 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	●	○	○			●	●			●					○	●			
262485 เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง	●	○	○			●	●			●					○	●			
วิชาการระดับบัณฑิตศึกษา																			
261503 ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับ นักฟิสิกส์ 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261512 พลศาสตร์แบบฉบับ	●	○	○			●	●			●					○	●			
261515 ทฤษฎีควอนตัม 1	●	○	○			●	●			●					○	●			

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			5.ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสารและ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
261543 พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ	●	○	○			●	●			●					○	●			
รายวิชาที่เปิดสอนให้กับภาควิชาหรือคณะอื่นในสถาบัน																			
261101 ฟิสิกส์ 1	●	○	○			●	●			●					○	●			
261102 ฟิสิกส์ 2	●	○	○			●	●			●					○	●			
261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น	●	○	○			●	●			●					○	●			
261104 ฟิสิกส์ทั่วไป	●	○	○			●	●			●					○	●			
261105 ฟิสิกส์ทางการแพทย์	●	○	○			●	●			●					○	●			
261106 ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ	●	○	○			●	●			●					○	●			

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

- การประเมินโดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามจากนิสิตก่อนสำเร็จการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ของหลักสูตร ความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ และการวิจัย

- การประเมินผลในรายวิชาต่างๆโดยการสอบวัดมาตรฐานความรู้ทางฟิสิกส์และการนำเสนอรายงานวิชาการที่เหมาะสม

2.2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

- การประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิตถึงระดับความรู้ความสามารถทางวิชาการของบัณฑิต

- การประเมินในด้านความรู้ที่ได้รับจากหลักสูตรถึงระดับความรู้ความสามารถทางวิชาการของบัณฑิตที่เพียงพอต่อการทำงาน

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 สำหรับปริญญาตรีทางวิชาการ

3.1.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

- (1) เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
- (2) มีระดับชั้นคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00
- (3) ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- (4) ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษา
- (5) ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย
- (6) ต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผล ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.1.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

- (1) เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
- (2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.2 สำหรับปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ

3.2.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

- (1) เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
- (2) มีระดับชั้นคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 3.50

- (3) มีผลการเรียนในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาที่กำหนดตามแผนการศึกษาในแต่ละรายวิชา ไม่ต่ำกว่า 3.00
- (4) ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
- (5) ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษา
- (6) ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใดๆ กับมหาวิทยาลัย
- (7) ต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผล ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.2.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

- (1) เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
- (2) ผ่านกิจกรรมภาคบังคับตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมายเหตุ : ทั้งนี้ นิสิตที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทั้ง 2 แบบ ข้างต้น จะต้องมียุทธศาสตร์ครบถ้วนเป็นไปตามประกาศ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศหรือแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรมดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะในแก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

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

(2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

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

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การกำกับมาตรฐาน

1.1 กำหนดให้มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมกับคณะกรรมการวิชาการของภาควิชา และกรรมการวิชาการประจำคณะ ดำเนินการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552

1.2 กำหนดให้มีระบบการบริหารหลักสูตรที่มีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานของหลักสูตรและรายงานต่อคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ ทุกภาคการศึกษา

2. บัณฑิต

2.1 หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร โดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทุกปีการศึกษา

2.2 กำหนดให้มีการสำรวจภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิตทุกปีการศึกษา

3. นิสิต

3.1 กำหนดระบบการรับนิสิต โดยกำหนดคุณสมบัติของนิสิตที่สอดคล้องกับธรรมชาติของหลักสูตร และมีเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกที่โปร่งใส ชัดเจน

3.2 กรณีที่นิสิตที่รับเข้ามามีคุณลักษณะที่ยังไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของหลักสูตร หลักสูตรจะจัดให้มีกิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีการควบคุม ติดตาม การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา และมีการประเมินความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อหลักสูตรทุกภาคการศึกษา

3.4 กำหนดระบบการควบคุมดูแลให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตสามารถจบการศึกษาได้ตามแผนการศึกษา

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้อง มีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. มหาวิทยาลัยกำหนด

4.1.2 มีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์การสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยยอมรับ คือ TOEFL (IBT), IELTS Academic หรือ ผลสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันการศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยประกาศรับรองเทียบเท่า TOEFL (IBT) หรือ IELTS ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

4.1.3 มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผลและพิจารณาให้ความเห็นชอบผลการศึกษาของนิสิต และเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการศึกษาไว้เพื่อใช้สำหรับพิจารณาปรับปรุงการจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

4.3.1 มีระบบในการส่งเสริมพัฒนา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรในการจัดทำผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมีแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

4.3.2 มีการพัฒนาอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในกรณีการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้อาจารย์มีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น โดยอาจารย์ร่วมมือกับอาจารย์ต่างสาขาหรือต่างสถาบัน การสนับสนุนสามารถทำได้ในรูปของการให้ค่าเดินทางไปเสนอผลงานทางวิชาการ การให้เงินพิเศษเพิ่มเมื่อมีบทความวิชาการตีพิมพ์ใน Proceedings และ Journals รวมทั้งการจัดการงานสอนให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการทำวิจัย

4.3.3 ในกรณีที่อาจารย์ไม่ถนัดในการเพิ่มพูนความรู้โดยผ่านการทำวิจัยได้ หน่วยงานอาจสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจในช่วงปิดภาคการศึกษา เพื่อให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์จริงในการพัฒนาแนวคิด หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์

4.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษที่มีคุณภาพดี เพื่อมุ่งให้เกิดการถ่ายทอดและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิต นอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 หลักสูตรมีระบบการ ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ

5.2 หลักสูตรมีการวางระบบผู้สอนโดยพิจารณาความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก และมีระบบการทดแทนอัตรากำลังของอาจารย์ที่จะเกษียณอายุราชการโดยการจัดผู้สอนเป็นทีมระหว่างอาจารย์อาวุโสและอาจารย์ใหม่

5.3 หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการบูรณาการกับศาสตร์อื่นได้

5.4 หลักสูตรกำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

5.5 หลักสูตรมีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

5.5.1 ผู้สอน จัดทำและส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF ตามกรอบเวลาที่กำหนด

5.5.2 ภาควิชารายงานการจัดส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ ประจำคณะและที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะ เพื่อรายงานต่อมหาวิทยาลัยต่อไป

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 หลักสูตรมีการสำรวจสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อหลักสูตรจากทั้งอาจารย์และนิสิตทุกปีการศึกษา

6.2 หลักสูตรมีการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ก่อนเปิดภาคการศึกษา

6.3 หลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากทั้งอาจารย์และนิสิต เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาหาแนวทางปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพ
อย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2560	2561	2562	2563	2564
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุ เป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมาย อย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตาม หลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับ การประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

Expected Learning Outcomes ที่เป็นตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ.2 จะถูกควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยคณะ/หลักสูตร/สาขา

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตร	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของผลงานวิจัยที่ได้จากวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่	20
2	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตในด้านคุณธรรมและจริยธรรม รวมไปถึงจรรยาบรรณด้านวิชาชีพ	≥ 3.5 จากคะแนนเต็ม 5
3	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตด้านความรู้	≥ 3.5 จากคะแนนเต็ม 5
4	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตได้ประเมินว่าส่วนใหญ่บัณฑิตทำงานตรงกับสาขา	≥ 70

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะด้านทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	ร้อยละ 50
3	ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	ร้อยละ 50
4	ร้อยละของบัณฑิตที่ได้อ่านทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา	ร้อยละ 90
5	นิสิต/บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วสร้างชื่อเสียงในระดับชาติและนานาชาติ	≥ 1 คน

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

1) มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน

2) มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ

3) มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม

4) วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย

2.2 ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

2.3 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

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

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ. 5, 6, 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

- เอกสารแนบหมายเลข 1 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
- เอกสารแนบหมายเลข 2 แบบสรุปผลการพิจารณาวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
- เอกสารแนบหมายเลข 3 สาระของการปรับปรุงหลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 4 ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
- เอกสารแนบหมายเลข 5 ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา ของอาจารย์ประจำหลักสูตร
- เอกสารแนบหมายเลข 6 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559
- เอกสารแนบหมายเลข 7 ตารางเปรียบเทียบ (มคอ.1) มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 กับรายวิชาในหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560
- เอกสารแนบหมายเลข 8 สรุปผลการสำรวจภาวะการมีงานทำ

เอกสารแนบหมายเลข 3

สาระของการปรับปรุงหลักสูตร

สาระของการปรับปรุงหลักสูตร

โครงสร้างของหลักสูตร รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรตามมคอ.1 วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2554 กับโครงสร้างหลักสูตรตาม
เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558 และ โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

ลำดับที่	รายการ	มคอ.1 วิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2554 (หน่วยกิต)	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ทางวิชาการ (หน่วยกิต)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 แบบก้าวหน้าทาง วิชาการ (หน่วยกิต)
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	30	30
	1.1 วิชาบังคับ			30	30
	1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต			1	1
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	84	72	97	109
	2.1 วิชาแกน	24		28	28
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน	*		69	81
	2.2.1 วิชาบังคับ			45	45
	2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า			12	12
	2.2.3 วิชาระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า			-	12
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี			6	6
	2.4 สหกิจศึกษา/ฝึกอบรบหรือฝึกงาน ในต่างประเทศ			6	6
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6	6
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		120	120	133	145

หมายเหตุ : สำหรับนิสิตหลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จะต้องลงเรียนรายวิชาให้ครบตาม
โครงสร้างหน่วยกิตของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ และจะต้องลงเรียนเพิ่มเติมในรายวิชาระดับ
บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ไม่น้อยกว่าจำนวน 12 หน่วยกิต (รายละเอียดของรายวิชาสามารถดูได้ในข้อ 3.1.3)

เนื้อหาสาระในการปรับปรุงหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

- 1.1 กลุ่มวิชาภาษา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
- 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- 1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- 1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- 1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย บังคับไม่นับหน่วยกิต 1 หน่วยกิต

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนหน่วยกิตรวมปรับลด เป็น 97 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน จำนวน 28 หน่วยกิต

1. ตัดรายวิชาแกนออก 1 รายวิชา ดังต่อไปนี้
251100 ปรัชญาวิทยาศาสตร์
2. เพิ่มรายวิชาแกน 1 รายวิชา 261100 ประวัติและพัฒนการทางฟิสิกส์ เพื่อให้บัณฑิตได้เรียนรู้ประวัติและพัฒนการทางฟิสิกส์ สามารถนำความรู้ไปใช้ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับพัฒนการทางการวิจัยทางด้านฟิสิกส์
3. ย้ายรายวิชา 261301 กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 1 ไปเป็นวิชาเฉพาะด้าน

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวน 57 หน่วยกิต

วิชาบังคับ จำนวน 45 หน่วยกิต โดยมีการปรับเปลี่ยนดังต่อไปนี้

1. เปลี่ยนชื่อรายวิชาพร้อมปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาดังต่อไปนี้
 1. 261001 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ด้านฟิสิกส์
 2. 261002 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์
 3. 261003 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์
 4. 261343 ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
2. ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชาดังต่อไปนี้
 1. 261201 กระบวนวิธีทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์
 2. 261211 กลศาสตร์ 1
 3. 261221 อุณหฟิสิกส์
 4. 261231 คลื่นและการสั่นสะเทือน
 5. 261301 กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 1
 6. 261313 กลศาสตร์ 2
 7. 261314 กลศาสตร์ควอนตัม 2

วิชาเลือก

1. เปิดรายวิชาเลือกใหม่เพื่อเพิ่มเติมรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระใหม่ๆ ที่นิสิตควรได้รับความรู้ และสามารถนำไปใช้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น หรือประกอบอาชีพต่อไปในอนาคตได้จำนวน

2 รายวิชา ดังแสดง

1. 261357 การจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์ในชีวฟิสิกส์
2. 261477 สัมพัทธภาพ

2. ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา จำนวน 2 รายวิชา

1. 261302 กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 2
2. 261475 จักรวาลวิทยาเบื้องต้น

วิชาการระดับบัณฑิตศึกษา

เปิดรายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาสำหรับหลักสูตรแบบก้าวหน้าทางวิชาการ จำนวน 4 รายวิชา
ดังต่อไปนี้

1. 261503 ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 1
2. 261512 พลศาสตร์แบบฉบับ
3. 261543 พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ
4. 261515 ทฤษฎีควอนตัม 1

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนหน่วยกิตคงเดิมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ตาราง 2 เปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต			หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต			
1. กลุ่มวิชาภาษา จำนวน 12 หน่วยกิต			1. กลุ่มวิชาภาษา จำนวน 12 หน่วยกิต			
001201	ทักษะภาษาไทย	3(2-2-5)	001201	ทักษะภาษาไทย	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(2-2-5)	001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา	3(2-2-5)	001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(2-2-5)	001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต			2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต			
001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นคว่ำ	3(2-2-5)	001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นคว่ำ	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	3(2-5-5)	001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001223	ดุริยางควิจารณ์	3(2-2-5)	001223	ดุริยางควิจารณ์	3(2-2-5)	ปิดรายวิชา
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(2-5-5)	001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	คงเดิม
001225	ความเป็นส่วนตัวของชีวิต	3(2-5-5)	001225	ความเป็นส่วนตัวของชีวิต	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	3(2-5-5)	001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	3(2-5-5)	คงเดิม
001227	ดนตรีวิถีไทยศึกษา	3(2-2-5)	001227	ดนตรีวิถีไทยศึกษา	3(2-2-5)	คงเดิม
001228	ความสุขกับงานอดิเรก	3(2-2-5)	001228	ความสุขกับงานอดิเรก	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
			001229	รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชา
			001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	เพิ่มรายวิชา
3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต			3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ จำนวน 6 หน่วยกิต			
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	3(2-5-5)	001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	3(2-5-5)	คงเดิม
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	3(2-5-5)	001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
001233	ไทยกับประชาคมโลก	3(2-5-5)	001233	ไทยกับประชาคมโลก	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3(2-5-5)	001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	3(2-5-5)	คงเดิม
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	3(2-5-5)	001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต	3(2-5-5)	001236	การจัดการการดำเนินชีวิต	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001237	ทักษะชีวิต	3(2-5-5)	001237	ทักษะชีวิต	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001238	การรู้เท่าทันสื่อ	3(2-5-5)	001238	การรู้เท่าทันสื่อ	3(2-5-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
			001239	ภาวะผู้นำกับความรัก	3(2-5-5)	เพิ่มรายวิชา
			001251	พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม	3(2-5-5)	เพิ่มรายวิชา
			001252	นเรศวรศึกษา	3(2-5-5)	เพิ่มรายวิชา
			001253	การเป็นผู้ประกอบการ	3(2-5-5)	เพิ่มรายวิชา
4.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน 6 หน่วยกิต			4.กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน 6 หน่วยกิต			
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3(2-2-5)	001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	3(2-2-5)	คงเดิม
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
001275	อาหารและวิถีชีวิต	3(2-2-5)	001275	อาหารและวิถีชีวิต	3(2-2-5)	คงเดิม
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	3(2-2-5)	001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	3(2-2-5)	คงเดิม
001277	พฤติกรรมมนุษย์	3(2-2-5)	001277	พฤติกรรมมนุษย์	3(2-2-5)	คงเดิม
001278	ชีวิตและสุขภาพ	3(2-2-5)	001278	ชีวิตและสุขภาพ	3(2-2-5)	คงเดิม
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)	คงเดิม
วิชาพลานามัย จำนวน 1 หน่วยกิต			วิชาพลานามัย จำนวน 1 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)			
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย	1(0-2-1)	001281	กีฬาและการออกกำลังกาย	1(0-2-1)	คงเดิม
หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต			หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต			
วิชาพื้นฐาน จำนวน 31 หน่วยกิต			วิชาพื้นฐาน จำนวน 31 หน่วยกิต			
251100	ปรัชญาวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)				ตัดรายวิชา
252111	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	4(4-0-8)	252111	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	4(4-0-8)	
252112	แคลคูลัส	4(4-0-8)	252112	แคลคูลัส	4(4-0-8)	
255121	สถิติวิเคราะห์	3(2-2-5)	255121	สถิติวิเคราะห์	3(2-2-5)	
256103	เคมีเบื้องต้น	4(3-3-7)	256103	เคมีเบื้องต้น	4(3-3-7)	
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น	4(3-3-7)	258101	ชีววิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)	ลดหน่วยกิต
			258102	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-2)	เพิ่มรายวิชา
261107	หลักฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)	261107	หลักฟิสิกส์ 1	4(3-2-7)	
261108	หลักฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)	261108	หลักฟิสิกส์ 2	4(3-2-7)	
261301	กระบวนวิธีทางฟิสิกส์	3(3-0-6)	261301	กระบวนวิธีทางฟิสิกส์	3(3-0-6)	
			261100	ประวัติและพัฒนาการทางฟิสิกส์ History and Development of Physics ประวัติและพัฒนาการของฟิสิกส์ บทบาทและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ ในยุคปัจจุบัน วิชาชีพ และงานวิจัย ทางด้านฟิสิกส์ในปัจจุบัน และแนวโน้ม ใน อนาคต History and Development of Physics, Current	1(1-0-2)	เพิ่มรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
				roles and importance of Physics, Professionals and careers in Physics, the Physics research in present day and future.		
วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 69 หน่วยกิต			วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 69 หน่วยกิต			
วิชาบังคับ จำนวน 54 หน่วยกิต			วิชาบังคับ จำนวน 54 หน่วยกิต			
205200	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ Communicative English for Specific Purposes ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ ส่วนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพ Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, and sentence structures for academic and professional purposes.	1(0-2-1)	261001	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ด้านฟิสิกส์ Communicative English for Specific Purposes in Physics ฝึกฟัง – พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ ส่วนวน และรูปประโยคเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพทางฟิสิกส์ Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions and sentence structures for academic and professional purposes in physics.	1(0-2-1)	เปลี่ยน เลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
205201	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการ Communicative English for Academic Analysis ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการตามสาขาของผู้เรียน Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting, and expressing opinions for academic purposes applicable to students' educational fields.	1(0-2-1)	261002	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านฟิสิกส์ Communicative English for Academic Analysis in Physics ฝึกฟัง – พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการทางฟิสิกส์ Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing, analyzing, interpreting and expressing opinions for academic purposes physics.	1(0-2-1)	เปลี่ยน เลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
205202	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงาน Communicative English for Research Presentation ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ Practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English.	1(0-2-1)	261003	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านฟิสิกส์ Communicative English for Research Presentation in Physics ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางฟิสิกส์เป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ Practice giving oral presentations on academic research related to physics with effective delivery in English.	1(0-2-1)	เปลี่ยน เลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
261201	กระบวนการวิธีทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ Scientific Methods in Physics ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับค่าผิดพลาด ข้อมูลตัวแปรเดียว ทฤษฎีทางสถิติ	1(1-0-2)	261201	กระบวนการวิธีทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ Scientific Methods in Physics กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับค่าความคลาดเคลื่อน	1(1-0-2)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	และวิธีการถดถอย อุปกรณ์บางชนิด และวิธีการวัดที่ถูกต้อง การวิเคราะห์ การทดลองบางประการ เหตุผล และตรรกในการทดลอง การบันทึกผล การทดลอง กราฟชนิดต่างๆและการวิเคราะห์ การคำนวณค่าผิดพลาด การเขียนบทความและระเบียบวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Introduction to errors, treatment of single variable, statistical theory, error calculations in practice, laboratory instruments and methods, experimental logic and its common sense, record and graphs of the experiment, how to write a paper and research methodology in science.			ข้อมูลตัวแปร เครื่องมือและการวัด เหตุผลและตรรกในการทดลอง ทฤษฎีทางสถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลการวัด การบันทึกผลการทดลอง กราฟชนิดต่างๆ และการวิเคราะห์ การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน การเขียนรายงานและบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Scientific process, introduction to errors, variables, laboratory instruments and methods, reason and logic for experiment, statistical theory for error calculations in practice, records and graphs of the experiment, how to write scientific report and scientific articles.		
261211	กลศาสตร์ 1 Mechanics I เมทริกซ์และการแปลงแบบหมุน นิยามของเวกเตอร์และสเกลาร์ตามสมบัติเชิงการแปลง กลศาสตร์แบบนิวตันของอนุภาคเดี่ยว การสั่นแกว่งแบบฮาร์มอนิกแบบหนึ่ง และแบบถูกบังคับ แผ่นผิงวิภาค การสั่นแกว่งแบบไม่เชิงเส้น และปรากฏการณ์เคออส ความโน้มถ่วงแบบนิวตัน การเคลื่อนที่ภายใต้แรงสู่ศูนย์กลางและกฎการอนุรักษ์ พลังศาสตร์แบบลากรางจ์และพลศาสตร์แบบแฮมิลตันเบื้องต้น Matrices and rotational transformation, Definitions of scalar and vector in term of transformation properties, Newtonian mechanics of single particle, harmonic, damped and forced oscillations, phase diagrams, non linear oscillation and chaos, Newtonian gravitation, central-force motion and conservation laws, introduction to Lagrangian and Hamiltonian dynamics.	3(3-0-6)	261211	กลศาสตร์ 1 Mechanics I การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก การสั่นพ้อง การแกว่งกวัดแบบควบคู่ แรงสู่ศูนย์กลาง กฎของเคปเลอร์ การเปลี่ยนวงโคจร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง เทนเซอร์ของความเฉื่อย แกนหลักของความเฉื่อย กลศาสตร์ในกรอบอ้างอิงที่มีความเร็ว ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ แคลคูลัสของการแปรผัน กลศาสตร์ลากรางจ์เบื้องต้น Harmonic motion, resonance, coupled oscillation, central force, Kepler's laws, orbit transfer, rigid body motion, inertia tensor, principal axis of inertia, mechanics in accelerated frames, special relativity, calculus of variation, introduction to Lagrangian mechanics.	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
261212	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)	261212	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)	คงเดิม
261221	อุณหพลศาสตร์ Thermal Physics กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ ศักย์เทอร์โมไดนามิกส์และความสัมพันธ์ของแมกซ์เวลล์ การเปลี่ยนวิภาค สมการสถานะ วัฏจักรเครื่องกลความร้อน กลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้น Law of thermodynamics, potential thermodynamics and	3(3-0-6)	261221	อุณหพลศาสตร์ Thermal Physics กฎของเทอร์โมไดนามิกส์ ศักย์เทอร์โมไดนามิกส์และความสัมพันธ์ของแมกซ์เวลล์ การเปลี่ยนวิภาค สมการสถานะ วัฏจักรเครื่องกลความร้อน และทฤษฎีจลน์ Law of thermodynamics, potential thermodynamics and	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	Maxwell relations, phase change process, equations of state, thermal machine cycle, principle of statistical mechanics.			Maxwell relations, phase change process, equations of state, thermal machine cycle, and kinetic theory.		
261231	คลื่นและการสั่นสะเทือน Waves and Vibrations การสั่นอย่างอิสระ, การหน่วง, การสั่นภายใต้แรงภายนอก, การสั่นแบบแอนฮาร์โมนิก, การสั่นในสองพิกัด, คลื่นที่ไม่กระจาย, ทฤษฎีของฟูรีเยร์, การกระจาย, คลื่นโซลิตารี, คลื่นระนาบที่ขอบเขต, การเลี้ยวเบน Free vibrations, damping, forced vibrations, anharmonic wave vibrations, two-coordinate vibrations, non-dispersive waves, Fourier theory, dispersion, solitary waves, plane waves at boundaries, diffraction.	3(3-0-6)	261231	คลื่นและการสั่นสะเทือน Waves and Vibrations การสั่นอย่างอิสระ, การหน่วง, การสั่นภายใต้แรงภายนอก, การสั่นแบบแอนฮาร์โมนิก, การสั่นในสองพิกัด, คลื่นที่ไม่กระจาย, การวิเคราะห์ฟูรีเยร์, การกระจาย, คลื่นระนาบที่ขอบเขต, การเลี้ยวเบน Free vibrations, damping, forced vibrations, anharmonic vibrations, two-coordinate vibrations, non-dispersive waves, Fourier analysis, dispersion, plane waves at boundaries, diffraction.	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
261241	แม่เหล็กไฟฟ้า 1	3(3-0-6)	261241	แม่เหล็กไฟฟ้า 1	3(3-0-6)	คงเดิม
261301	กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ 1 Methods of Theoretical Physics I สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ลำดับและอนุกรม อนุกรมฟูรีเยร์และฟังก์ชันของดิเรก การแปลงฟูรีเยร์และลาปลาซ การหาอินทิกรัลเชิงตัวเลข พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ อินทิกรัลสามชั้นและการประยุกต์ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ อินทิกรัลตามเส้นและอินทิกรัลตามพื้นผิว จำนวนเชิงซ้อน ทฤษฎีบทโคชี สูตรอินทิกรัลโคชี ฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน อนุพันธ์เชิงซ้อน ปริพันธ์เชิงซ้อน อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมเชิงซ้อน การประยุกต์ของการวิเคราะห์เชิงซ้อน Ordinary differential equations, Partial differential equations, Sequences and series, Fourier series and Dirac-delta function, Fourier and Laplace transformations, Numerical integration, surfaces in three-dimesion space, triple integrals and their applications, vector-valued functions, Complex numbers, Cauchy's theorem, Cauchy's integral formula, Taylor, Special functions, complex variable functions, complex derivation, complex integration, Complex series, Application of Complex Analysis	3(3-0-6)	261301	กระบวนการวิธีทางฟิสิกส์ 1 Methods of Theoretical Physics I สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและสูงกว่า สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปัญหาค่าขอบ วิธีการหาคำตอบด้วยการแยกตัวแปร ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทย์เลอร์ การแปลงฟูรีเยร์และลาปลาซ อินทิกรัลเชิงตัวเลข พื้นผิวปริภูมิสามมิติ อินทิกรัลหลายชั้นและการประยุกต์ทางฟิสิกส์ Ordinary differential equations, second and higher order differential equations, partial differential equations, boundary value problems, separation of variables method, sequences and series, Taylor series, Fourier and Laplace transforms, numerical integrals, multiple integrals, and application in physics.	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
261313	กลศาสตร์ 2 Mechanics II วิชาบังคับก่อน : 261211 กลศาสตร์ 1 แคลคูลัสของการแปรผัน หลักของแฮมิลตัน พลศาสตร์ลากรางจ์และแฮมิลตัน พลศาสตร์ของระบบอนุภาค การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงที่ไม่เป็นกรอบเฉื่อย พลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง การสั่นต่างๆ การสั่นแบบคู่ควบและโมดอร์มัล ระบบต่อเนื่องและคลื่นกล คลื่นเสียงและของไหลสถิต ของไหลที่เคลื่อนที่ สมการความต่อเนื่อง ความหนืด. Calculus of variations, Hamilton's principle, Lagrangian and Hamiltonian mechanics, dynamics of a system of particles, motion in a non inertial reference frame, dynamics of rigid bodies, small oscillations, coupled oscillations and normal modes, continuous system and mechanical waves, sound waves and fluid statics, fluids in motion, continuity equation, viscosity.	3(3-0-6)	261313	กลศาสตร์ 2 Mechanics II วิชาบังคับก่อน : 261211 กลศาสตร์ 1 กลศาสตร์แบบลากรางจ์และแบบแฮมิลตัน ปัญหาวัตถุสองชิ้น ทฤษฎีบททวิเรียม พลศาสตร์ของวัตถุเกร็ง เทนเซอร์ของความเฉื่อย สมการออยเลอร์ เสถียรภาพของการหมุนแบบไม่มีทอร์ก การหมุนคงของลูกข่างสมมาตร การสั่นแบบโหมดปกติ Lagrangian and Hamiltonian mechanics, two-body problems, virial theorem, dynamics of rigid body, inertia tensor, Euler's equation, stability of torque-free rotation, precession of a symmetric top, normal modes of vibration.	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
261314	กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics II วิชาบังคับก่อน : 261212 กลศาสตร์ควอนตัม 1 อะตอมคล้ายไฮโดรเจน การเปลี่ยนเบซิสและการทำ-เมทริกซ์ให้ทแยงมุม วิธีการประมาณสำหรับสถานะที่ถูกกัก ทฤษฎีการรบกวนแบบขึ้นกับเวลา ระบบอนุภาคเหมือน ทฤษฎีการกระเจิงเบื้องต้น The hydrogenlike atom, change of basis and matrix diagonalization, approximation methods for bound states, time-dependent perturbation theory, identical particles, elementary scattering theory.	3(3-0-6)	261314	กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics II วิชาบังคับก่อน : 261212 กลศาสตร์ควอนตัม 1 ปัญหาที่มีหลายมิติในกลศาสตร์ควอนตัม อะตอมคล้ายไฮโดรเจน อนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก สัญกรณ์ดีแรก วิธีการประมาณสำหรับสถานะที่ถูกกัก วิธีการแปรผัน ทฤษฎีการรบกวน การประมาณแบบดับบลิวเคบี Multidimensional problems in quantum mechanics, the hydrogen-like atom, charged particle in a magnetic field, Dirac notation, approximation methods for confined states, variation method, perturbation theory, WKB approximation.	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
261322	กลศาสตร์เชิงสถิติ	3(3-0-6)	261322	กลศาสตร์เชิงสถิติ	3(3-0-6)	คงเดิม
261342	แม่เหล็กไฟฟ้า 2	3(3-0-6)	261342	แม่เหล็กไฟฟ้า 2	3(3-0-6)	คงเดิม
261352	ฟิสิกส์แผนใหม่	3(3-0-6)	261352	ฟิสิกส์แผนใหม่	3(3-0-6)	คงเดิม
261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1	2(0-4-2)	261381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1	2(0-4-2)	คงเดิม
261382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2	2(0-4-2)	261382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2	2(0-4-2)	คงเดิม
262210	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า Electric Circuit Analysis นิยามและหน่วย องค์ประกอบทางไฟฟ้าแบบพาสซีฟและแอคทีฟ วงจรตัวต้านทาน กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การแบ่งแรงดันและกระแส แหล่งกำเนิดที่พึ่งพิง วงจรออปแอมป์ การวิเคราะห์จุดรวม การ	3(2-2-5)	261343	ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Electricity and Electronic Devices การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วงจร RLC ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ ไดโอด และการประยุกต์ใช้งาน วงจรไบอัส ไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ และวงจรขยาย	3(2-2-5)	เปลี่ยนเลขรหัสรายวิชา เปลี่ยนชื่อรายวิชาและปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	วิเคราะห์วงจรอบ ทฤษฎีการทับซ้อน ทฤษฎีบทของเทวินินและนอร์ตัน การถ่ายโอนกำลังสูงสุด องค์ประกอบสะสมพลังงาน วงจร RC และ RL ค่าคงตัวเวลา ผลตอบสนองต่อฟังก์ชันบังคับ คงตัว วงจรอันดับที่สอง ผลตอบสนองธรรมชาติ รูปแบบต่างๆ ของความถี่ธรรมชาติ ผลตอบสนองบังคับ ผลตอบสนองบริบูรณ์ เฟสเซอร์และการกระตุ้นไขว้ชอยด์ การวิเคราะห์ในสถานะอยู่ตัวโพลัส กำลังงานในสถานะอยู่ตัวโพลัส Definitions and units, passive and active elements, resistive circuits, Ohm's law, Kirchhoff's law, voltage and current division, dependent sources, operational amplifiers, nodal analysis, mesh analysis, superposition, Thevenin's and Norton's theorems, maximum power transfer, energy storage elements, RC and RL circuits, time constants and DC steady state, response to a constant forcing function, second-order circuits, natural response, types of natural frequencies, forced response, complete response, sinusoidal excitation and phasors. AC steady-state analysis, AC steady-state power.			สัญญาณโดยใช้โพลาร์ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้ DC circuit analysis, AC circuit analysis, RLC circuit, semiconductor physics, diode and its applications, bipolar transistor biasing circuits, bipolar transistor amplifier circuit, operational amplifier and its applications.		
261497	สัมมนาฟิสิกส์	1(0-2-1)	261497	สัมมนาฟิสิกส์	1(0-2-1)	คงเดิม
261498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	6 หน่วยกิต	261498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	6 หน่วยกิต	คงเดิม
261494	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	6 หน่วยกิต	261494	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ	6 หน่วยกิต	คงเดิม
261499	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	261499	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต	คงเดิม
วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต			วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต			
252211	สมการเชิงอนุพันธ์	3(2-2-5)	252211	สมการเชิงอนุพันธ์	3(2-2-5)	คงเดิม
252221	ฟิสิกส์เชิงเส้น 1	3(2-2-5)	252221	ฟิสิกส์เชิงเส้น 1	3(2-2-5)	คงเดิม
252412	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(2-2-5)	252412	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(2-2-5)	คงเดิม
252413	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(2-2-5)	252413	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(2-2-5)	คงเดิม
252414	อนุกรมฟูรีเยร์และการประยุกต์	3(2-2-5)	252414	อนุกรมฟูรีเยร์และการประยุกต์	3(2-2-5)	คงเดิม
261302	กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 2 Methods of Physics II ฟิสิกส์เชิงเส้นพื้นฐาน ระบบของสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ ฟิสิกส์ของแมทริกซ์ ปัญหาค่าไอเกน การแก้สมการระบบสมการเชิงเส้นค่าไอเกน	3(3-0-6)	261302	กระบวนวิธีทางฟิสิกส์ 2 Methods of Physics II ฟิสิกส์เชิงเส้นพื้นฐาน ระบบของสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ ฟิสิกส์ของแมทริกซ์ ฟิสิกส์ของเวกเตอร์ ปัญหาค่าไอเกน การแก้ปัญหของ	3(3-0-6)	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	พีชคณิตของเวกเตอร์ แคลคูลัสของเวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น และ แคลคูลัสของเทนเซอร์เบื้องต้น สัญกรณ์ดัชนี อนุพันธ์ตามทิศทาง ทฤษฎีบทหลักซ์ การหมุนวนของสนาม การรวมอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันที่เป็นคาบ ฟังก์ชันเดลตาของดิแรค สัญกรณ์ดัชนี อนุพันธ์ตามทิศทาง ทฤษฎีบทหลักซ์ การหมุนวนของสนาม การรวมอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันที่เป็นคาบ สมการเชิงอนุพันธ์เลอจองด์ สมการของเบสเซล วิธีการแยกตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์เฮล์มโฮลซ์ ฮาร์โมนิกทรงกลม ปัญหาค่าขอบเขต วิธีการการแยกตัวแปร อนุกรมผลเฉลยของสมการอนุพันธ์สามัญ ความน่าจะเป็น รูปยกกาลังสอง ค่าคาดหวัง การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติในปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ Basic linear algebra, system of linear equations, vector spaces, Matrices algebra, vector algebra, eigenvalue problem, Solving of linear eigenvalue system, vector calculus, curvilinear coordinates, basic differential geometry and calculus tensor, Index notation, directional derivative, flux theorem, circulation of field, summing infinite series, periodic functions, Legendre differential equations, Bessel's equation, separation of variables method, series solutions of ordinary differential equations, Helmholtz equation, spherical harmonics, probability, quadratic forms, expected values, applications of probabilities and statistics in physics laboratory.			ระบบค่าไอเกนเชิงเส้น แคลคูลัสของเวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น และแคลคูลัสของเทนเซอร์ ผลเฉลยอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์เลอจองด์ สมการของเบสเซล วิธีการแยกตัวแปร สมการเฮล์มโฮลซ์ ฮาร์โมนิกทรงกลม Basic linear algebra, system of linear equations, vector spaces, matrices algebra, vector algebra, eigenvalue problem, solving of linear eigenvalue system, vector calculus, curvilinear coordinates, basic differential geometry and calculus tensor, series solutions of ordinary differential equations, Legendre differential equations, Bessel's equation, separation of variables method, Helmholtz equation, spherical harmonics.		
261331	ทัศนศาสตร์	3(2-2-5)	261331	ทัศนศาสตร์	3(2-2-5)	คงเดิม
261351	นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 1	3(2-2-5)	261351	นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 1	3(2-2-5)	คงเดิม
261356	ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Biophysics ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น การเคลื่อนที่และการแพร่ของโมเลกุลในสภาวะที่ไม่มี ความหนืด และมีความหนืด เอนโทรปี อุณหภูมิ พลังงานอิสระ และเอนโทรปีค ของระบบทางชีววิทยา Introduction of biophysics, motion and diffusion of molecule with and without friction, entropy, temperature, free energy, and entropic of biological system.	3(3-0-6)	261356	ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Biophysics ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น การเคลื่อนที่และการแพร่ของโมเลกุลในสภาวะที่ไม่มี ความหนืด และมีความหนืด เอนโทรปี อุณหภูมิ พลังงานอิสระ และเอนโทรปีค ของระบบทางชีววิทยา Introduction of biophysics, motion and diffusion of molecule with and without friction, entropy, temperature,	3(3-0-6)	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
				free energy, and entropic of biological system.		
			261357	การจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์ในชีวฟิสิกส์ Computer Simulation in biophysics กระบวนการทางชีวฟิสิกส์ การสร้างแบบจำลองและการจำลองทางชีวฟิสิกส์ การคำนวณที่สมดุลและสถานะคงตัว สมการอนุพันธ์และ จลนพลศาสตร์ปฏิกิริยา พลศาสตร์ประชากร การแพร่และการขนส่ง การควบคุมเมตาบอลิซึม Methods in biophysics, simulation of biophysical processes, equilibrium and steady state calculations, Differential equations and reaction kinetics, Population dynamics, Diffusion and transport, and Control of metabolism.	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชาใหม่
261361	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	3(3-0-6)	261361	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	3(3-0-6)	คงเดิม
261371	ดาราศาสตร์ 1	3(2-2-5)	261371	ดาราศาสตร์ 1	3(2-2-5)	คงเดิม
261401	ฟิสิกส์คำนวณ	3(2-2-5)	261401	ฟิสิกส์คำนวณ	3(2-2-5)	คงเดิม
261431	ทัศนศาสตร์ประยุกต์	3(2-2-5)	261431	ทัศนศาสตร์ประยุกต์	3(2-2-5)	คงเดิม
261451	นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 2	3(2-2-5)	261451	นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 2	3(2-2-5)	คงเดิม
261452	ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค	3(3-0-6)	261452	ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค	3(3-0-6)	คงเดิม
261453	สเปกตรัมของอะตอมและโมเลกุล	3(3-0-6)	261453	สเปกตรัมของอะตอมและโมเลกุล	3(3-0-6)	คงเดิม
261454	ฟิสิกส์การแผ่รังสี	3(3-0-6)	261454	ฟิสิกส์การแผ่รังสี	3(3-0-6)	คงเดิม
261455	ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์	3(3-0-6)	261455	ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์	3(3-0-6)	คงเดิม
261458	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	261458	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์เบื้องต้น	3(3-0-6)	คงเดิม
261472	ดาราศาสตร์ 2	3(2-2-5)	261472	ดาราศาสตร์ 2	3(2-2-5)	คงเดิม
261473	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	3(3-0-6)	261473	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	3(3-0-6)	คงเดิม
261474	ดาราศาสตร์ทรงกลม	3(3-0-6)	261474	ดาราศาสตร์ทรงกลม	3(3-0-6)	คงเดิม
261475	จักรวาลวิทยาเบื้องต้น Introduction to Cosmology ท้องฟ้าในปัจจุบัน, ความโน้มถ่วงแบบนิวตัน และ สัมพัทธภาพทั่วไป, แบบจำลองจักรวาลแบบนิวตัน, เรขาคณิตของเอกภพ, พารามิเตอร์ที่ได้จากการสังเกตการณ์, อายุของเอกภพ, ความหนาแน่นของเอกภพ, สสารมืดและพลังงานมืด, รัศมีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง, เอกภพระยะแรกเริ่ม, การสังเคราะห์นิวเคลียสของธาตุเบา, การพองตัวของเอกภพ, การกำเนิดโครงสร้างขนาดใหญ่ในเอกภพ, ภาวะเอกฐานแรกเริ่ม, มืดเพิ่มเติมและภาพผ่าน The sky we see, Newtonian and general relativistic gravity,	3(3-0-6)	261475	จักรวาลวิทยาเบื้องต้น Introduction to Cosmology ท้องฟ้าในปัจจุบัน ความโน้มถ่วงแบบนิวตันและสัมพัทธภาพทั่วไปแบบจำลองจักรวาลแบบนิวตัน เรขาคณิตของเอกภพ พารามิเตอร์ที่ได้จากการสังเกตการณ์ อายุของเอกภพ ความหนาแน่นของเอกภพ สสารมืดและพลังงานมืด รัศมีคอสมิกไมโครเวฟพื้นหลัง เอกภพระยะแรกเริ่ม การสังเคราะห์นิวเคลียสของธาตุเบา การพองตัวของเอกภพ การกำเนิดโครงสร้างขนาดใหญ่ในเอกภพ ภาวะเอกฐานแรกเริ่ม มืดเพิ่มเติมและภาพผ่าน The sky we see, Newtonian and general relativistic gravity,	3(3-0-6)	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			สาระที่ปรับปรุง
	Newtonian cosmological model, the geometry of the universe, observational parameters, the age of the universe, the density of the universe, dark matter and dark energy, the cosmic microwave background, the early universe, nucleosynthesis of light elements, the inflationary universe, large scale structure formation, initial singularity, extra-dimensions and brane-worlds			Newtonian cosmological model, the geometry of the universe, observational parameters, the age of the universe, the density of the universe, dark matter and dark energy, the cosmic microwave background, the early universe, nucleosynthesis of light elements, the inflationary universe, large scale structure formation, initial singularity, extra-dimensions and brane-worlds.		
261476	ดาราศาสตร์สังเกตการณ์	3(2-2-5)	261476	ดาราศาสตร์สังเกตการณ์	3(2-2-5)	คงเดิม
			261477	สัมพัทธภาพ Relativity เน้นเกี่ยวกับสัมพัทธภาพพิเศษ สมมติฐานของไอน์สไตน์ การแปลงแบบกาลิเลียน การแปลงลอเรนตซ์ ปรากฏการณ์สัมพัทธภาพและพาราดอกซ์ การหดตัวของความยาวและการช้าลงของเวลา กาลอวกาศแบบมิงคอฟสกี ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ การประยุกต์ใช้เกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าและฟิสิกส์อนุภาค Concentrates on special relativity, Einstein's postulates, the Galilean transformation, the Lorentz transformation, relativistic effects and paradoxes, length contraction and time dilation, Minkowski spacetime, Doppler effect, applications involving electromagnetism and particle physics.	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชาใหม่
261483	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)	261483	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)	คงเดิม
261496	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์	2(2-0-4)	261496	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์	2(2-0-4)	คงเดิม
262270	วัสดุศาสตร์	3(3-0-6)	262270	วัสดุศาสตร์	3(3-0-6)	คงเดิม
262484	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)	262484	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)	คงเดิม
262485	เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง	3(3-0-6)	262485	เทคโนโลยีการเคลือบฟิล์มบาง	3(3-0-6)	คงเดิม
หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			คงเดิม