

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต - บัณฑิตวิทยาลัย และคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์)
: ชื่อย่อ วท.ม. (ฟิสิกส์)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Master of Science (Physics)
: ชื่อย่อ M.S. (Physics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ แผน ก แบบ ก 2

เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโท ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ
พ.ศ. 2552

5.2 ภาษาที่ใช้

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

5.3 การรับเข้าศึกษา

- ☒ นิสิตไทย
☒ นิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

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

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ☒ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ☐ ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ☐ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน
- ☐ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ
- ☐ ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555
- เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
- คณะกรรมการวิชาการ เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 6/2554 เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2554
- สภาวิชาการ เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 6/2554 เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2554
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 165 (8/2554) เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2554

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ ในปีการศึกษา 2556

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)

- นักวิจัยทางด้านฟิสิกส์
- อาจารย์ในระดับอุดมศึกษา
- นักวิเคราะห์ในภาคอุตสาหกรรม
- ผู้ทดสอบสมบัติทางกายภาพต่างๆ ด้านฟิสิกส์

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตร ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
1	นางสาวพรรัตน์ ศรีสวัสดิ์	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ นิวเคลียร์เทคโนโลยี ฟิสิกส์	ม.เทคโนโลยีสุรนารี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ม.ศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2549 2539 2535	65.4	65.4
2	นายชนัญ ศรีชีวิน	อาจารย์	Ph.D. วท.บ.	Condensed Matter Theory ฟิสิกส์	U.of Manchester จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	อังกฤษ ไทย	2544 2532	56	56
3	นายคเชนทร์ แดงอุดม	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2552 2546 2544	68	68

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ☒ ในสถานที่ตั้ง ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อ. เมือง จ. พิจิตรโลก
- ☐ นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555 – 2559) ที่กล่าวถึง เป้าหมายการพัฒนาคุณภาพคนและความเข้มแข็งของชุมชน และการเพิ่มจำนวนปีการศึกษาเฉลี่ยของคนไทยเป็น 10 ปี พัฒนากำลังแรงงานระดับกลางที่มีคุณภาพเพิ่มเป็นร้อยละ 60 ของกำลังแรงงานทั้งหมด และเพิ่มสัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเป็น 10 คน ต่อประชากร 10,000 คน และยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างการผลิตให้สมดุลและยั่งยืน ให้ความสำคัญกับการปรับโครงสร้างเพื่อสร้างความเข้มแข็งของภาคการผลิตและบริการ บนฐานการเพิ่มคุณค่าสินค้าและบริการจากองค์ความรู้สมัยใหม่ภูมิปัญญาท้องถิ่นและนวัตกรรม และการบริหารจัดการที่ดี ทำให้ตลาดแรงงานในอนาคตต้องการคนที่มีความสามารถสูง รวมถึงบุคลากรในสถาบันการศึกษา การวิจัยหรือวิชาการขั้นสูงต้องการพัฒนาให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถขั้นสูง ซึ่งการศึกษาเป็นกลไกหลักในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคม

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันนี้ได้มีการก้าวไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สถานะเศรษฐกิจ และสังคมตลอดจน การดำรงชีวิตของมนุษย์ได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดการแข่งขันทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมระหว่างประเทศต่างๆ ดังนั้นการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ซึ่งการพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นอีกยุทธศาสตร์หนึ่งในการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าอารยะประเทศ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนฟิสิกส์และการค้นคว้าวิจัย โดยทำการปรับปรุงหลักสูตรในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และปรับปรุงหลักสูตรในหมวดวิชาบังคับและวิชาเลือก โดยทำการเพิ่มรายวิชาเลือกให้มากขึ้นเพื่อให้มีความเหมาะสมกับงานวิจัย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภาระกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรม บริการวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

12.2.1 การเรียนการสอน มีการเชื่อมโยงความรู้กับปัญหาและงาน เน้นภาคปฏิบัติ ให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ ฝึกการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์ คิดนวัตกรรม รู้จักสร้างงานและพึ่งพาตนเอง ให้บัณฑิตเป็นผู้ที่ได้รับการพัฒนาให้ถูกต้องงดงาม ตามความต้องการของตนเอง มีความสุขพึงพอใจ สร้างปัญญาแห่งความเป็นบัณฑิต สร้าง

กระบวนการเรียนรู้ การหาปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้และวิธีการที่ทำให้ดี ทำให้สมบูรณ์ พัฒนาความรู้ความสามารถในวิชาการและวิชาชีพอย่างเต็มที่

12.2.2 การวิจัย สร้างบัณฑิตอัจฉริยะ สร้างงานวิจัยและงานวิชาการที่มีคุณภาพ ในศาสตร์สาขาฟิสิกส์ แสวงหาความจริง โดยใช้ระเบียบวิธีปรัชญาและวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ สร้างผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้และนวัตกรรม โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่นและประเทศ

12.2.3 การบริการวิชาการแก่สังคม สามารถนำความรู้ไปสู่สังคม ตามความต้องการของสังคม พัฒนาสังคม ขณะเดียวกันก็เรียนรู้จากสังคม นอกจากนี้ยังต้องมีบทบาทสำคัญในการตอบสนอง ชี้นำ เตือนภัยและแก้ปัญหาให้กับสังคม

12.2.4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถอันเป็นเครื่องมือในการประกอบอาชีพ สร้างความเป็นบัณฑิตทั้งด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านความสามารถทางวิชาชีพ อันนำไปสู่การมีความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม มีวัฒนธรรมและวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อกูลต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

13 ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น (ถ้ามี)

ไม่มี

13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี)

มีหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา แขนงวิชาฟิสิกส์ศึกษา เป็นหลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ โดยมีบางรายวิชาในรายวิชาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาเลือก

หมวดวิชา	รายวิชา (ระบุรหัสรายวิชา)	สาขาวิชาที่เรียนรายวิชานี้
รายวิชาเลือก	261503 วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 1	หลักสูตรการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา แขนงวิชาฟิสิกส์ศึกษา
	261504 วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2	
	261512 พลศาสตร์คลาสสิก	
	261523 กลศาสตร์เชิงสถิติ	
	261543 พลศาสตร์ไฟฟ้าคลาสสิก	
	261515 ทฤษฎีควอนตัม 1	
	261516 ทฤษฎีควอนตัม 2	
	261553 ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค 1	
	261554 ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค 2	
	261574 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์	
	271554 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน	
	271568 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าขั้นสูง	

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากคณะศึกษาศาสตร์ ด้านเนื้อหาสาระ การจัดตารางเรียนและสอบ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา ในการพัฒนาประเทศสิ่งหนึ่งที่สำคัญและเป็นรากฐานต่อการต่อยอดองค์ความรู้คือการเสริมสร้างความก้าวหน้าทางวิชาการและพัฒนาบุคลากรทางด้านฟิสิกส์ ให้พึงมีความเข้าใจธรรมชาติด้านสสารและพลังงาน มีความสามารถในการทำวิจัย เพื่อสร้างองค์ความรู้และพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศให้ทัดเทียมต่างประเทศและก้าวขึ้นสู่ประเทศผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้:

1.2.1 มีความรอบรู้และเป็นผู้นำทางวิชาการด้านฟิสิกส์ขั้นสูง

1.2.2 มีทักษะและความสามารถในการวิจัยด้านฟิสิกส์อย่างมีประสิทธิภาพ

และมีคุณภาพเทียบเท่าระดับสากล

1.2.3 มีความรู้เชิงวิชาการและมีคุณธรรมเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานและอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างเป็นสุข

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
-พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมีอัตลักษณ์เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต เก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของแหล่งจ้างงาน ระดับแนวหน้าของประเทศ - ส่งเสริมการวิจัยเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัยที่จะเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยภายในปี 2560	1. มหาวิทยาลัยพัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ซึ่งหลักสูตรจะนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เช่น -สร้างวัฒนธรรมองค์กรสู่ Knowledge based society ด้วยจิตสำนึกของความใฝ่รู้ใฝ่เรียน -ให้นิสิตพัฒนาภาษาอังกฤษด้วยตนเองด้วยระบบ e-learning ซึ่งดำเนินการโดยสถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา (language center) - จัดให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ ผูกอบรมแก่คณาจารย์เพื่อปรับระบบการเรียนการสอนที่เน้นนิสิตเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน -มีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายในรายวิชาเฉพาะ 2. พัฒนาระบบการเรียนรู้ตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้โดยรวมมาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพโดย -จัดตั้งคณะกรรมการพัฒนาและวิพากษ์หลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับชาติหรือระดับสากล -จัดให้มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปีและภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปี และปรับปรุงหลักสูตรทุก ๆ 4 ปี -จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติและมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง -จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ -กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีจำนวนคณาจารย์ไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน	1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร 2. มี มคอ 2 .ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ 3. มี มคอ 3 .และ มคอ 4 .ครบทุกรายวิชาก่อนเปิดสอนหลักสูตร 4. มี มคอ 5 .และ มคอ 6.ภายใน 30 วัน หลัง สิ้น สด ภา ค การศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา 5. มี มคอ 7.ภายใน 60วันหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา 6. มีการทบทวนผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ 3.และ มคอ 4. อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนใน แต่ละ ปี การศึกษา

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	-สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการและหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ -ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ -จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ -ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา -ส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความรู้ วิชาชีพภาษาอังกฤษ และการเสนอผลงานของนิสิตและบุคลากร -พัฒนารายวิชาโดยใช้ระบบ PDCA - ส่งเสริมการเสนอผลงานและการตีพิมพ์ผลการวิจัยของบุคลากรและนิสิต	7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์ การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7.ปีที่แล้ว 8. อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน 9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง 10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50ต่อปี 11. ระดับความพึงพอใจของ นิสิตปีสุดท้าย/มหาบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5จากคะแนนเต็ม 5.0

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0 13. นิสิตในหลักสูตรทุกชั้นปีได้รับฟังบรรยายพิเศษจากวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐ มาบรรยายอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง 14. รายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรที่นำระบบ PDCA มาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน (ร้อยละ 100)

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☐ มีภาคฤดูร้อน
☒ ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ☒ วัน - เวลาราชการปกติ
 ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม
 ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม
- ☐ วันเสาร์ - อาทิตย์
- ☐ นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แผน ก แบบ ก2

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องทางฟิสิกส์

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ☒ ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ☒ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- ☐ การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- ☐ นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)
- ☐ อื่นๆ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

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

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปีที่	จำนวนนิสิต				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	10	10	10	10	10
ชั้นปีที่ 2		10	10	10	10
รวม	10	20	20	20	20
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	10	10

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2554	2555	2556	2557	2558
งบประมาณแผ่นดิน	449,280	449,280	449,280	449,280	449,280
งบประมาณรายได้	2,057,280	2,057,280	2,057,280	2,057,280	2,057,280
รวมรายรับ	2,506,560	2,506,560	2,506,560	2,506,560	2,506,560

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2554	2555	2556	2557	2558
.1.งบบุคลากร	123,840	123,840	123,840	123,840	123,840
.2.งบดำเนินการ	1,789,720	1,789,720	1,789,720	1,789,720	1,789,720
.3.งบลงทุน	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
.4.งบเงินอุดหนุน	93,000	93,000	93,000	93,000	93,000
รวมรายจ่าย	2,506,560	2,506,560	2,506,560	2,506,560	2,506,560

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต 80,000 บาท

(1) ค่าตอบแทนกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ	1,500	บาท
(2) ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่างฯ	5,500	บาท
(3) ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	11,000	บาท
(4) ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	19,000	บาท
(5) ค่าเดินทางกรรมการภายนอก 2 คน 2 ครั้ง	12,000	บาท
(6) ค่าวัสดุ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการทำวิทยานิพนธ์	25,000	บาท
(7) ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	6,000	บาท
รวมทั้งสิ้นประมาณ	80,000	บาท

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร จัดการศึกษาตามแผน ก แบบ ก 2

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ.2548	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
		แบบ ก แบบ ก2	แผน ก แบบ ก2
1	งานรายวิชา (Course work)	12	24
	1.1 วิชาบังคับ ไม่น้อยกว่า	-	18
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	6
2	วิทยานิพนธ์	12	12
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า		36	36

3.1.3 รายวิชา

(1) รายวิชาในหมวดต่างๆ

3.1.3.1 กรณีจัดการศึกษา แผน ก แบบ ก 2

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	18	หน่วยกิต
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)
261516	ทฤษฎีควอนตัม 2 Quantum Theory II		3(3-0-6)
261523	กลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Mechanics		3(3-0-6)
261543	พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ Classical Electrodynamics		3(3-0-6)

วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนตามรายวิชาดังต่อไปนี้			
261504	ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2 Mathematical Methods for Physicists II		3(3-0-6)
261518	สัมพัทธภาพทั่วไป 1 General Relativity		3(3-0-6)
261519	สัมพัทธภาพทั่วไป 2 General Relativity II		3(3-0-6)
261533	ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพและโฟตอนิกส์ Physical Optics and Photonics		3(3-0-6)
261546	ทฤษฎีสนามควอนตัม 1 Quantum Field Theory I		3(3-0-6)
261547	ทฤษฎีสนามควอนตัม 2 Quantum Field Theory II		3(3-0-6)
261553	ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค 1 Nuclear and Particle Physics I		3(3-0-6)
261554	ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค II Nuclear and Particle Physics II		3(3-0-6)

261555	ทฤษฎีปฏิกิริยานิวเคลียร์ Nuclear Reaction Theory	3(3-0-6)
261556	ฟิสิกส์การแผ่รังสีของนิวเคลียส Nuclear Radiation Physics	3(3-0-6)
261557	ฟิสิกส์เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ Nuclear Reactor Physics	3(3-0-6)
261558	รังสีคอสมิก Cosmic Rays	3(3-0-6)
261559	ฟิสิกส์พลังงานสูง High Energy Physics	3(3-0-6)
261563	ฟิสิกส์สถานะของแข็งขั้นสูง Advanced Solid State Physics	3(3-0-6)
261565	ทฤษฎีควอนตัมของระบบอนุภาคจำนวนมาก Quantum Many-Body Theory	3(3-0-6)
261574	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ Astrophysics	3(3-0-6)
261585	ฟิสิกส์ของอะตอมและโมเลกุล Atomic and Molecular Physics	3(3-0-6)
271521	ฟิสิกส์เชิงคำนวณ Computational Physics	3(3-0-6)
วิทยานิพนธ์		จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
261597	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis I, Type A 2	3 หน่วยกิต
261598	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis II, Type A 2	3 หน่วยกิต
261599	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 Thesis III, Type A 2	6 หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน 5 หน่วยกิต
261591	สัมมนา 1 Seminar I	1(0-3-1)
261592	สัมมนา 2 Seminar II	1(0-3-1)
261593	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology	3(3-0-6)

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แผน ก แบบ ก2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

	หน่วยกิต
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)
รวม	12 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

	หน่วยกิต
261xxx วิชาเลือก Elective Course	3(3-0-6)
261516 ทฤษฎีควอนตัม 2 Quantum Theory II	3(3-0-6)
261523 กลศาสตร์เชิงสถิติ Statistical Mechanics	3(3-0-6)
261597 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis I, Type A 2	3 หน่วยกิต
261593 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
รวม	12 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

	หน่วยกิต
261xxx วิชาเลือก Elective Course	3(3-0-6)
261591 สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar I (Non-credit)	1(0-3-1)
261598 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis II, Type A 2	3 หน่วยกิต
รวม	6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

	หน่วยกิต
261592 สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar II (Non-credit)	1(0-3-1)
261599 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 Thesis III, Type A 2	6 หน่วยกิต
รวม	6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

261503 ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 1

3(3-0-6)

Mathematical Methods for Physicists I

ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน โพล บรานช์คัทและบรานช์พอยท์ แคลคูลัสของเรซิดิว ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ ทฤษฎีสเตอร์ม-เลียลวิลล์ การตั้งฉากแบบแกรม-ชมิทท์ ทฤษฎีการรบกวนกรณีพลังงานต่ำ

Functions of a complex variable, poles, branch cut and branch point, calculus of residues, special functions, differential equations, Sturm Liouville theory, Gram-Schmidt orthogonalization, degenerate perturbation theory.

261504 ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2

3(3-0-6)

Mathematical Methods for Physicists II

ฟังก์ชันกรีนชนิด 1 และ 3 มิติ การประยุกต์ของการแปลงฟูเรียร์ ทฤษฎีบทคอนโวลูชัน การประยุกต์ของการแปลงลาปลาซ สมการอินทิกรัล แคลคูลัสของการแปรผัน

1D-and-3D-Green's functions, Applications of Fourier Transform, convolution theorem, applications of Laplace transform, integral equations, calculus of variations.

261512 พลศาสตร์แบบฉบับ

3(3-0-6)

Classical Dynamics

กลศาสตร์ของระบบอนุภาค พลังงานศักย์ที่ขึ้นกับความเร็ว หลักการของแฮมิลตันและแคลคูลัสของการแปรผัน ทฤษฎีบทอนุรักษ์และคุณสมบัติสมมาตร มุมออยเลอร์ การหมุนมุมไม่เล็ก เทนเซอร์โมเมนต์ ความเฉื่อย สมการค่าเฉลี่ยและการแปลงไปสู่แกนमुखสำคัญ 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 การประมาณดับเบิ้ลยูเคบี สมการไชรดิ้งเงอร์ 3 มิติในระบบพิกัดอื่น ๆ นอกจากคาร์ทีเซียน การประยุกต์ขั้นต่อไปของทฤษฎีการรบกวน ความสมมาตรในกลศาสตร์ควอนตัม การรวมโมเมนตัมเชิงมุม

Quantum dynamics, WKB approximation, three-dimensional Schrodinger equation in non-cartesian coordinates, further applications of perturbation theory, symmetry in quantum mechanics, addition of angular momenta.

261516 ทฤษฎีควอนตัม 2

3(3-0-6)

Quantum Theory II

สมการอินทิกรัลของการกระเจิงโดยพลังงานศักย์ การประมาณแบบบอร์น การวิเคราะห์คลื่นย่อย การเลื่อนเฟส ทฤษฎีออปติคัล โครงสร้างละเอียดและปรากฏการณ์ซีแมนแบบไม่ปกติ อันตรกิริยาของการแผ่รังสีต่ออะตอม สมการไคลน์กอร์ดอนและสมการดิแรก

Integral equation of potential scattering, Born approximation, partial-wave analysis, phase shifts, optical theorem, fine structure and anomalous Zeeman effect, interaction of radiation with atom, Klein Gordon and Dirac equation.

261518 สัมพัทธภาพทั่วไป 1

3(3-0-6)

General Relativity I

กาลอวกาศแบบมินคอฟสกี การแปลงลอเรนซ์ เวกเตอร์สี่ ผลตอบเปเปอร์ กลศาสตร์เชิงสัมพัทธภาพ การชนเชิงสัมพัทธภาพ แรงแม่เหล็กไฟฟ้าบนประจุที่เคลื่อนที่ ความหนาแน่นกระแสสี่ เกจแบบลอเรนซ์ หลักความสมมูล ระบบพิกัดเฉื่อยแบบท้องถิ่น ความโค้งอินทรีนสิคของมานิโฟลด์ เทนเซอร์ความโค้ง เทนเซอร์ริคชีและสเกลาร์ความโค้ง แรงไทดัล เทนเซอร์พลังงาน-โมเมนตัม ของไหลสมบูรณ์ สมการสนามไอน์สไตน์ ค่าคงที่จักรวาล ทฤษฎีบทของเบิร์คฮอฟฟ์ เรดชิฟท์จากความโน้มถ่วง การเคลื่อนที่ของอนุภาคและโฟตอนในเรขาคณิตชวาร์ซชิลด์ การตรวจสอบสัมพัทธภาพทั่วไปด้วยการทดลอง

Minkowski spacetime, Lorentz transformation, four vector, Doppler effect, relativistic mechanics, relativistic collisions, electromagnetic force on a moving charge, the 4-current density, Lorenz gauge, the equivalence principle, local inertial coordinates, intrinsic curvature of a manifold, curvature tensor, Ricci tensor and curvature scalar, tidal forces, energy-momentum tensor, perfect fluid, Einstein's gravitational field equations, cosmological constant term, Birkhoff's theorem, gravitational redshift, motion of massive particles and photon in Schwarzschild geometry, experimental test of general relativity.

261519 สัมพัทธภาพทั่วไป 2

3(3-0-6)

General Relativity II

วิชาบังคับก่อน : 261518 สัมพัทธภาพทั่วไป 1

เมทริกแบบชวาร์ซชิลด์และภาวะเอกฐาน เส้นวิเลต์ไลน์ของอนุภาคและโฟตอนในระบบพิกัดชวาร์ซชิลด์ ระบบพิกัดแบบเอ็ดดิงตัน-ฟินเคลสไตน์ การพังยุบลงด้วยความโน้มถ่วงและการก่อตัวของหลุมดำ ระบบพิกัดคริสตัล รูหนอนและสะพานไอน์สไตน์-โรเซน ผลฮอว์คิง มีทริกสำหรับภายในดาวฤกษ์ ทฤษฎีบทของบุชดัล เรขาคณิตแบบเรชเนอร์-โนร์ดสตรัม หลุมดำที่มีประจุ การลากของกรอบเฉื่อย มีทริกเคอร์รี่ โครงสร้างของหลุมดำแบบเคอร์รี่ กระบวนการเพ็นโรส สัมพัทธภาพทั่วไปที่ทำให้เป็นเชิงเส้นแล้ว คลื่นความโน้มถ่วง

Schwarzschild metric and its singularities, particles and photon worldlines in Schwarzschild coordinates, Eddington-Finkelstein coordinates, gravitational collapse and black-hole formation, Kruskal coordinates, wormholes and the Einstein-Rosen bridge, the Hawking effect, metric of stellar interior, Buchdahl's theorem, the Reissner-Nordström geometry: charged black holes, dragging of inertial frames, the Kerr metric, structure of a Kerr black hole, the Penrose process, linearised general relativity, gravitational wave.

261522 ฟิสิกส์เชิงสถิติ

3(3-0-6)

Statistical Physics

เอนโทรปีและการแจกแจงแบบโบลต์ซมันน์ โอเปอเรเตอร์หนาแน่น ฟังก์ชันเกี่ยวโยงคู่ การกวัดแกว่งจากค่าเฉลี่ย การกระจายไวเรียล สถิติควอนตัม การควบแน่นแบบโบส-ไอน์สไตน์ การประมาณแบบสนามเฉลี่ย วิธีการทางตัวเลข มอนติคาร์โลคลาสสิกและควอนตัม สมการโบลต์ซมันน์ ทฤษฎีบทเอ็ช

Statistical entropy and Boltzmann distribution, density operator, pair correlation function, fluctuations, virial expansion, quantum statistics, Bose-Einstein condensation, mean field approximation, numerical methods, classical and quantum Monte Carlo, Boltzmann equation, H-theorem.

261523 กลศาสตร์เชิงสถิติ

3(3-0-6)

Statistical Mechanics

เอนโทรปีและการแจกแจงแบบโบลต์ซมันน์ โอเปอเรเตอร์หนาแน่น ฟังก์ชันเกี่ยวโยงคู่ การกวัดแกว่งจากค่าเฉลี่ย การกระจายไวเรียล สถิติควอนตัม การควบแน่นแบบโบส-ไอน์สไตน์ การประมาณแบบสนามเฉลี่ย วิธีการทางตัวเลข มอนติคาร์โลคลาสสิกและควอนตัม สมการโบลต์ซมันน์ ทฤษฎีบทเอ็ช

Statistical entropy and Boltzmann distribution, density operator, pair correlation function fluctuations, virial expansion, quantum statistics, Bose-Einstein condensation, mean field approximation, numerical methods. Classical and quantum Monte Carlo, Boltzmann equation, H-theorem

261533 ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพและโฟตอนิกส์

3(3-0-6)

Physical Optics and Photonics

รังสีและทัศนศาสตร์คลื่นเบื้องต้น ลำแสงแบบเกาส์เซียน ทัศนศาสตร์ฟูรีเยร์ การเลี้ยวเบน การเกิดภาพและโฮโลกราฟี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลางไดอิเล็กทริก ทัศนศาสตร์เชิงสถิติ (สถิติโฟตอน) และธรรมชาติของโฟตอน

Basics of ray and wave optics, Gaussian beams, Fourier optics, diffraction, imaging and holography, electromagnetic waves in dielectric media and statistical optics (photon statistics) and the nature of the photon.

261543 พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ**3(3-0-6)****Classical Electrodynamics**

ปัญหาค่าขอบเขตในทางไฟฟ้าสถิต ฟังก์ชันกรีน ทฤษฎีแอดิชัน 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.

261546 ทฤษฎีสถานควอนตัม 1**3(3-0-6)****Quantum Field Theory I**

วิชาบังคับก่อน : 261515 ทฤษฎีควอนตัม 1

การควอนไทซ์เส้นเชือกแบบไม่สัมพัทธภาพ อันตรกิริยาระหว่างรังสีและสสาร ทฤษฎีสถานคลาสสิก สมการไคลน์-กอร์ดอน ทฤษฎีสถานอิสระ ทฤษฎีสถานที่มีอันตรกิริยาต่อกัน สมการดิแรก การควอนไทซ์สนามดิแรก พลศาสตร์ไฟฟ้าควอนตัม การควอนไทซ์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า เกจคูลอมป์และเกจลอเรนซ์ กฎของไฟน์แมน การกระเจิงในพลศาสตร์ไฟฟ้าควอนตัม

Quantization of the nonrelativistic string, interaction of radiation with matter, classical field theory, Klein-Gordon equation, free field, interacting field, Dirac equation, quantizing Dirac field, quantum electrodynamics, quantization of electromagnetic field, Coulomb and Lorentz gauges, Feynman rules, scattering in QED

261547 ทฤษฎีสถานควอนตัม 2**3(3-0-6)****Quantum Field Theory II**

วิชาบังคับก่อน : 261546 ทฤษฎีสถานควอนตัม 1

รูปแบบการปริพันธ์ตามวิถีในกลศาสตร์ควอนตัม วิธีการฟังก์ชันนัลในทฤษฎีสถานควอนตัม สำหรับสนามอิสระ สนามที่มีอันตรกิริยาต่อกัน และสำหรับสนามเฟอร์มิออน ลูป อัมปลิจูดการกระเจิงการหมุนวน การลู่ออกในปริพันธ์ไฟน์แมน การทำเรกูลาไรเซชัน และ กลุ่มการรีนอร์มัลไลซ์ ทฤษฎีเกจ และ ฟิสิกณิตของลี เอกลักษณะวาร์ดและความผิดปกติ รังคพลศาสตร์ควอนตัมและแบบจำลองมาตรฐาน เสรีภาพอะซิมโทติก การรวมแรงรากฐาน

Path Integrals formulation in quantum mechanics, functional methods in quantum field theory (free scalar field, interacting scalar field, fermionic fields), loops, scattering amplitudes, wick rotation, divergences in Feynman integrals, regularisation, renormalization groups, gauge theories and lie algebras, ward identities and anomalies, quantum chromodynamics and the standard model, asymptotic freedom, unification of fundamental forces

261553 ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค 1**3(3-0-6)****Nuclear and Particle Physics I**

สมบัติของนิวเคลียส แรงนิวเคลียร์ แบบจำลองของโครงสร้างนิวเคลียส ทฤษฎีของกระบวนการสลายตัว ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ทฤษฎีการกระเจิง เครื่องเร่งอนุภาคและเครื่องตรวจจับ การจำแนกอนุภาคมูลฐาน สมบัติและอันตรกิริยาของอนุภาคมูลฐาน ควาร์กและเลปตอน แบบจำลองควาร์ก

Properties of the nucleus. Nuclear force. Models of nuclear structure. Theory of decay process. Nuclear reaction. Scattering theory. Model of nuclear reactions. Particle accelerators and detectors. Classification of elementary particles. Properties and interaction of elementary particles. Quarks and leptons. Quark model.

261554 ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค 2**3(3-0-6)****Nuclear and Particle Physics II**

การแปลงสมมาตรและกฎการอนุรักษ์ สเปกโทรสโกปีของแฮดรอน แบบจำลองควาร์ก อันตรกิริยาอย่างอ่อน โครงสร้างของแฮดรอนและแบบจำลองพาร์ตอน แบบจำลองมาตรฐาน การทดสอบทางการทดลองของแบบจำลองมาตรฐาน กาลายหน้าของแบบจำลองมาตรฐาน

Symmetry transformation and conservation laws. Hadron spectroscopy. Quark model. Weak interactions. Hadron structure and the parton models. Standard model. Experiment tests of the standard model. Beyond the standard model.

261555 ทฤษฎีปฏิกิริยานิวเคลียร์**3(3-0-6)****Nuclear Reaction Theory**

ทฤษฎีของปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียสประกอบ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ตรง แบบจำลองทัศนและปรากฏการณ์การเลี้ยวเบน การกระเจิงการเลี้ยวเบนหลายครั้ง

Theory of nuclear reactions. Compound-nucleus reactions. Direct nuclear reactions. Optical model and diffraction phenomena. Multiple diffraction scattering.

261556 ฟิสิกส์การแผ่รังสีของนิวเคลียส**3(3-0-6)****Nuclear Radiation Physics**

อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร กัมมันตภาพรังสี กระบวนการสลายแอลฟา บีตา และแกมมา เครื่องมือวัดรังสีและวิชาการอุปกรณ์ โดสิเมตรี นิวตรอนและปฏิกิริยานิวเคลียร์.

Interactions of radiation with matter. Radioactivity. Alpha, beta and gamma decay processes. Radiation detectors and instrumentation. Dosimetry. Neutrons and nuclear reactions.

261557 ฟิสิกส์เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์**3(3-0-6)****Nuclear Reactor Physics**

กระบวนการแบ่งแยกนิวเคลียส ภาคตัดขวาง สมการขนส่งนิวตรอน สมการการแพร่ การเข้าสู่ปัญหาแบบมัลติกรุป เทคนิคเชิงตัวเลข จุด-จลนพลศาสตร์ ทฤษฎีการลดความเร็ว สมการสี่ตัวประกอบ ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ วัฏจักรเชื้อเพลิง เทอร์โมนิวเคลียร์และการควบคุม เทอร์โมนิวเคลียร์

Fission process. Cross sections. Neutron transport equation. Diffusion equation. Multi-group approach. Numerical techniques. Point-kinetics. Slowing down theory. Four-factor equation. Reactor types. Fuel cycle. Thermonuclear and thermonuclear control.

261558 รังสีคอสมิก**3(3-0-6)****Cosmic Rays**

รังสีคอสมิกจากดาราจักร รังสีคอสมิกจากระบบสุริยะ รังสีคอสมิกจากการปะทุที่ดวงอาทิตย์ และนิวตริโนจากดวงอาทิตย์ รังสีคอสมิกที่มีพลังงานสูง อนุภาคที่มีประจุและรังสีแกมมา

Galactic cosmic, cosmic rays from the solar system, cosmic rays from the solar flare, solar neutrinos, high-energy cosmic rays, charged particles and gamma rays

261559 ฟิสิกส์พลังงานสูง**3(3-0-6)****High Energy Physics**

อนุภาคมูลฐานและแรงพื้นฐาน กฎการอนุรักษ์และสมมาตรในฟิสิกส์ เครื่องวัดอนุภาคและเครื่องเร่งอนุภาค ฮาดรอน-ฮาดรอนและฮาดรอนสเปกโทรสโกปี แบบจำลองควาร์ก เลปตอน อนุภาคสื่อแรง แบบจำลองมาตรฐานของฟิสิกส์อนุภาค แผนภาพไฟน์แมนน์ พลศาสตร์ไฟฟ้าควอนตัม ควอนตัมโครโมไดนามิกส์ อันตรกิริยาอย่างอ่อน ปฏิกิริยาอนุภาค ทฤษฎีเอกภาพอันยิ่งใหญ่

Elementary particles and fundamental forces, symmetries and conservation laws of physics, particles and fundamental forces, symmetries and conservation laws of physics, particle detectors and accelerators, hadron-hadron interactions and hadron spectroscopy, quark models, leptons, gauge bosons, standard models of particle physics, Feynmann diagram, Quantum Electrodynamics(QED), Quantum Chromodynamics (QCD) and Weak interaction, anti-particles and Grand Unified Theories (GUTs)

261563 ฟิสิกส์สถานะของแข็งขั้นสูง**3(3-0-6)****Advanced Solid State Physics**

กึ่งอนุภาคที่เกิดจากสภาวะถูกกระตุ้นของระบบ การควอนไทซ์ครั้งที่สองของอนุภาคเฟอร์มิออนและโบซอน ก๊าซอิเล็กตรอนและการประมาณฮาร์ทรี่ฟ็อก การประมาณอาร์พีเอและการบดบัง ทฤษฎีเกี่ยวกับฮิลเลียมของโบโกลิบอฟ โฟนอน แม็กนอน อิเล็กตรอนเกือบอิสระ ทฤษฎีบีซีเอส การแปลงโบโกลิบอฟวาลาติน การควอนไทซ์ของฟลักซ์และปรากฏการณ์โจเซฟสัน ปรากฏการณ์ฮอลล์แบบควอนตัม

Elementary excitations, second quantization for fermions and bosons, electron gas and Hartree-Fock approximation, random phase approximation and screening, Bogoliubov's theory of Helium, phonons, magnons, nearly free electrons, BCS theory, Bogoliubov-Valatin transformation, flux quantization and Josephson effect, quantum Hall effect.

261565 ทฤษฎีควอนตัมของระบบอนุภาคจำนวนมาก

3(3-0-6)

Quantum Many-Body Theory

ฟังก์ชันกรีนของอนุภาคเดี่ยวชนิดขึ้นและไม่ขึ้นกับเวลา ฟังก์ชันกรีนชนิดหนึ่งและลำหน้าที่อุณหภูมิศูนย์สัมบูรณ์ เมทริกซ์หนาแน่น ทฤษฎีการรบกวนและแผนภาพฟายน์แมน เชลฟ์เอ็นเนอร์ยี สมการไดรชัน วิธีการของมัทซุบาระ การประยุกต์ใช้กับสภาพนำยิ่งยวด

Time-independent and time-dependent single-particle Green's functions, retarded and advanced Green's functions at zero temperature, density matrix, many-body perturbation theory and Feynman diagram, self-energy, Dyson equation, Matsubara formalism, application to superconductivity

261574 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์

3(3-0-6)

Astrophysics

ดาวฤกษ์และวิวัฒนาการ เหตุการณ์เกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของดาวฤกษ์ สถานะสุดท้ายของดาวฤกษ์ แกแล็กซี ฟิสิกส์อวกาศ แรงแม่เหล็กและจักรวาลวิทยา

Stars and their evolution, cataclysmic events, final state of stars, galaxies, space physics, gravitation and cosmology

261585 ฟิสิกส์ของอะตอมและโมเลกุล

3(3-0-6)

Atomic and Molecular Physics

โครงสร้างอะตอม อะตอมที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยว อะตอมที่มีอิเล็กตรอนสองตัว อะตอมที่มีอิเล็กตรอนหลายตัว อะตอมภายใต้สนามภายนอก อันตรกิริยาระหว่างอะตอมกับแสง, การควอนไทซ์สนามแม่เหล็กไฟฟ้า, อัตราทรานสิชัน, โครงสร้างและสเปกตรัมของโมเลกุลที่มีสองอะตอมและหลายอะตอม การกระเจิง

Atomic structure: single electron atoms, two electron atoms, multi-electron atoms, atoms in external fields, interaction of atoms and light, electro-magnetic Quantum Field Theory, transition rates, polarization, molecular structure & spectra: diatomic molecular structure & spectra, polyatomic molecules and scattering

261591	สัมมนา 1	1(0-3-1)
Seminar I		
การนำเสนอและการอภิปรายงานวิจัยทางฟิสิกส์		
Presentation and discussion on physics research		
261592	สัมมนา 2	1(0-3-1)
Seminar II		
การนำเสนอและการอภิปรายงานวิจัยทางฟิสิกส์		
Presentation and discussion on physics research		
261593	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
Research Methodology in Science and Technology		
ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัยและเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research definition, characteristic and goal, type and research process, research problem determination, variables and hypothesis, data collection, data analysis, proposal and research report writing, research evaluation, research application, ethics of researchers, and research techniques in science and technology		
261597	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2	3 หน่วยกิต
Thesis I, Type A 2		
การค้นคว้าในฐานข้อมูลต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดแนวคิดใหม่ ตลอดจนการติดตามงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อที่สนใจ รายงานสรุปผลการค้นคว้า และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร Literature review in different data bases, which will generate new idea/concepts, following works relating to the interesting topics, summary report of the literature search and progress report to present to the committee of this program		
261598	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2	3 หน่วยกิต
Thesis II, Type A 2		
การดำเนินงานวิจัย การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ การอภิปรายความรู้ที่ได้กับผู้เชี่ยวชาญ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร Conducting research, establishment of novel physics knowledge and discussion with the related expert, thesis proposal defense, summary report of the novel knowledge and progress report to present to the committee of this program		

261599 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2

6

หน่วยกิต

Thesis III, Type A 2

สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย

Submit to thesis defense, send completely thesis to graduated school

271521 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ

3(3-0-6)

Computational Physics

ทบทวนความคิดเกี่ยวกับโปรแกรม ความคลาดเคลื่อนและความไม่แน่นอนของการคำนวณ
 สมการอนุพันธ์สามัญ สมการอนุพันธ์ย่อย ฟิสิกส์เชิงเมตริกซ์ พลศาสตร์ของโมเลกุล
 วิธีมอนติคาร์โล พลศาสตร์แคออส การคำนวณเชิงควอนตัม การคำนวณแบบขนานและแบบผสม
 รูปแบบและการจำลองในปัญหาต่าง ๆ ของฟิสิกส์ การจำลองแบบควอนตัมมอนติคาร์โลในฟิสิกส์

Review of programming concepts, errors and uncertainties in computations, ordinary differential equations, partial differential equations, matrix algebra, molecular dynamics, Monte Carlo methods, chaotic dynamics, quantum computations, parallel and cluster computing, modeling and simulation in various topics in physics, quantum Monte Carlo simulations in physics.

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

เลขสามตัวแรก เป็น กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา

261 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

271 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์

เลขสามตัวหลัง เป็น กลุ่มเลขประจำวิชา

เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับชั้นปีที่เปิดสอน

เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง กลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

เลข 0 หมายถึง คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์พื้นฐานและภาษาอังกฤษ

เลข 1 หมายถึง กลศาสตร์ ฟิสิกส์สถานะของแข็งและฟิสิกส์พลาสมา

เลข 2 หมายถึง อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์สถิติ ฟิสิกส์พลังงานสูง

เลข 3 หมายถึง คลื่นและแม่เหล็กไฟฟ้า

เลข 4 หมายถึง อิเล็กทรอนิกส์และวัสดุศาสตร์

เลข 5 หมายถึง ฟิสิกส์แผนใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพทฤษฎีควอนตัม

เลข 6 หมายถึง ดาราศาสตร์

เลข 7 หมายถึง ฟิสิกส์คำนวณ

เลข 8 หมายถึง ปฏิบัติการฟิสิกส์

เลข 9 หมายถึง สัมมนาฟิสิกส์ วิทยานิพนธ์

เลขรหัสตัวสุดท้าย หมายถึง อนุกรมของรายวิชา

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./ปีการศึกษา)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1*	นางสาวพรรณรัตน์ ศรีสวัสดิ์	อาจารย์	วท.บ.	ฟิสิกส์	ม.นเรศวร	ไทย	2535	65.4	65.4
			วศ.ม.	นิวเคลียร์เทคโนโลยี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539		
			Ph.D.	Physics	ม.เทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2549		
2*	นายชนัญ ศรีชีวิน	อาจารย์	วท.บ.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2532	56	56
			Ph.D.	Condensed Matter Theory	U. of Manchester	อังกฤษ	2544		
3*	นายคเชนทร์ แดงอุดม	อาจารย์	วท.บ.	ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่	ไทย	2544	68	68
			วท.ม.	ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่	ไทย	2546		
			วท.ด.	ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่	ไทย	2552		
4	นางสาวอมรรรัตน์ อังเวโรจน์วิทย์	อาจารย์	วท.บ.	ฟิสิกส์	ม.นเรศวร	ไทย	2539	57.6	57.6
			วท.ม.	ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่	ไทย	2542		
			Ph.D.	Physics	U. of Warwick	อังกฤษ	2550		
5	นางสาวทิราณี ขำล้ำเลิศ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ.	ฟิสิกส์	ม.นเรศวร	ไทย	2536	60	60
			วท.ม.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539		
			วท.ด.	ฟิสิกส์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2545		

หมายเหตุ: * เป็นผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา(สาขา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์			
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร	
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.
1	รศ.จรัญ พรหมสุวรรณ	วท.ม. (นิวเคลียร์ฟิสิกส์) 2517	16	30	16	30
2	รศ.สมชาย กฤตพลวิวัฒน์	วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) 2537	9	16	9	16
3	รศ.อาทิตย์ เหล่าวานิชวัฒนา	กศ.ม. (การสอนฟิสิกส์) 2518	17.5	30	17.5	30
4	ผศ.ดร.ชมพูนุช พิษมาก	Ph.D. (Material Science) 2549	15	18	15	18

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา(สาขา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์			
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร	
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.
5	ผศ.ดร.ชโนภาส ชนลักษณ์ดาว	ปร.ด.(ฟิสิกส์) 2542	24	0	24	0
6	ผศ.ดร.ธงชัย มณีชูเกตุ	ปร.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า) 2552	26	15	26	15
7	ผศ.ดร.ธีระชัย บงการณ	Ph.D. (Material Science) 2548	17	18	17	18
8	ผศ.ดร.ศิริบุษ จินดารักษ์	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) 2544	32.5	0	32.5	0
9	ผศ.ดร.สมชาย มณีวรรณ	ปร.ด.(เทคโนโลยีพลังงาน) 2547	22	15	22	15
10	ดร.ฉันทนา พันธุ์เหล็ก	ปร.ด.(เทคโนโลยีพลังงาน) 2551	34	0	34	0
11	ดร.พรรัตน์ ศรีสวัสดิ์	วท.ด.(ฟิสิกส์) 2549	13.5	15	13.5	15
12	ดร.วราภรณ์ รัตตงพิสัย	Ph.D. (Built Environment) 2551	31	0	31	0
13	ผศ.ดร.วันชัย ชันนาม	ปร.ด.(ฟิสิกส์ประยุกต์) 2551	28	0	28	0
14	ดร.ศราวุฒิ เกื้อนถ้ำ	Ph.D.(Material Science) 2551	26	9	26	9
15	ดร.สุจิรา พรหมนิมิต	D. (Technical Science) 2551	27.5	0	27.5	0
16	ดร.อนุชา แก้วพลสุข	ปร.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า) 2551	14.5	24	14.5	24
17	ดร.อมรรัตน์ อังเวโรจน์วิทย์	Ph.D. (Physics) 2550	24	0	24	0
18	ดร.อัมพร เวียงมูล	Ph.D. (Material Science) 2548	27	0	27	0
19	ผศ.ดร.ทิราณี ขำล้ำเลิศ	วท.ด. (ฟิสิกส์) 2545	12	18	12	18
20	ผศ.ธนาวุธ เชื้อเจริญ	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) 2548	0	0	0	0
21	ดร.ชนัญ ศรีชีวิน	Ph.D. (Condensed Matter Theory) 2544	28	0	28	0
22	ดร.คเชนทร์ แดงอุดม	วท.ด. (ฟิสิกส์) 2552	19	15	19	15

* ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา ระบุในภาคผนวก

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ
1	รศ.สมนึก รมนีย์พิกุล	กศ.ม. (ฟิสิกส์)
2	รศ.ดร.บัญชา พนเจริญสวัสดิ์	Dr.Ing. (Theoretical Solid State Physics)
3	รศ.ดร.ชยันต์ บุญรักษ์	Ph.D. (College Teaching in Physics)
4	ผศ.สังวาลย์ เพ็งพัด	กศ.ม. (อุดมศึกษา-ฟิสิกส์)

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

- ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นการศึกษาวิจัยในหัวข้อทางฟิสิกส์ ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของคณะกรรมการที่ปรึกษา ทั้งนี้รายงานผลการวิจัยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณาจารย์ประจำหลักสูตร

5.2 ผลการเรียนรู้ของวิทยานิพนธ์

บัณฑิตต้องมีการเรียนรู้ 5 ด้านได้แก่ 1. ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม บัณฑิตมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ เคารพและปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง เช่นการนำผลงานผู้อื่นมาใช้จะต้องมีการอ้างอิงแหล่งที่มาอย่างชัดเจน 2. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ มีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นิสิตต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม 3. เกิดทักษะทางปัญญา นิสิตคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหารวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ สามารถที่จะวางแผนและรับผิดชอบในการจัดทำวิทยานิพนธ์ให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับอาจารย์ที่ปรึกษา 5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถใช้เครื่องมือ / เทคโนโลยีในการดำเนินการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าให้เหมาะกับกลุ่มบุคคลต่างๆ

5.3 ช่วงเวลา

ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย

5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 5.5.1 จัดประชุมชี้แจงนิสิตใหม่ให้เข้าใจถึงกระบวนการเรียนในระดับมหาบัณฑิต
- 5.5.2 วางแผนและปฏิบัติการเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรการวิจัยสำหรับนิสิตให้เหมาะสม
- 5.5.3 วางแผนและปฏิบัติการเพื่อติดตามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตให้เป็นไปตามกรอบเวลา โดยมีกรรมการที่ปรึกษาและ คณาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นผู้กำกับดูแล

5.6 กระบวนการประเมินผล

- กำหนดหัวข้อวิทยานิพนธ์
- แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
- สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใต้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ คณาจารย์ประจำหลักสูตร
- อนุมัติให้ทำวิจัยโดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ดำเนินการวิจัย
- กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณาจารย์ประจำหลักสูตร ติดตามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์
- สอบป้องกันวิทยานิพนธ์ภายใต้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ คณาจารย์ประจำหลักสูตร
- ตรวจสอบวิทยานิพนธ์โดยบัณฑิตวิทยาลัย
- ส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต (ไม่เกิน 3 คุณลักษณะ)

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกเรื่องมารยาทในการเข้าสังคม ตลอดจนการวางตัวในแวดวงวิชาการ เทคนิคการนำเสนอผลงานและการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัยในตนเอง	-กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนิสิตต้องทำงานเป็นกลุ่ม และมีการกำหนดหัวหน้ากลุ่มในการทำรายงาน ตลอดจน กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นิสิตได้สร้างภาวะผู้นำ และการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี -มีกติกาส่งเสริมวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	กำหนดให้ในบางรายวิชา มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อให้นิสิตได้ตระหนักถึงและปฏิบัติตาม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นอกจากนี้ สาขาวิชาฟิสิกส์ยังมีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน นิสิตจึงจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่นๆ เพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่างๆ ที่ศึกษา ได้แก่

1. มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
3. สามารถแก้ไขปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม ยุติธรรม และชัดเจน โดยคำนึงถึงความรู้สึกของบุคคลอื่น
4. มีภาวะผู้นำในการปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ได้อย่างเหมาะสม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

หลักสูตรกำหนดให้มีการสอดแทรก นำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรม และจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้อง ในระหว่างการสอนหรืองานที่มอบหมายให้ทำ ตลอดจนระหว่างการประชุมและวิทยานิพนธ์ และยกประเด็นตัวอย่างปัญหาสังคมที่ฟิสิกส์ประยุกต์มีส่วนในการแก้ไข

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีการประเมินการใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมในการแก้ปัญหาที่นำเสนอ
2. มีการประเมินในวิชาสัมมนาและวิชาอื่นๆในเรื่องการอ้างอิงที่ถูกต้องและข้อมูลที่ถูกต้อง
3. ตรวจสอบการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตอย่างใกล้ชิดและควบคุมให้เป็นไปตามหลักคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในการทำวิจัย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ มีคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้น ต้องเป็นสิ่งที่นิสิตต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ทั้งหลักการและทฤษฎีอย่างถ่องแท้
2. สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
3. สามารถพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาได้
4. สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการทดสอบจากข้อสอบของแต่ละวิชาในชั้นเรียนตลอดระยะเวลาที่นิสิตอยู่ในหลักสูตร

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า เรียนรู้และทำความเข้าใจประเด็นต่างๆ ด้วยตนเอง นอกจากนี้การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ เน้นให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะให้ รู้จักคิดวางแผนการทดลองวิจัย วิเคราะห์สังเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วนำมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการการนำเสนอ และอภิปราย นอกจากนั้นควรสอดแทรกเนื้อหาและกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรมและจริยธรรม

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้โดยคำนึงถึงพัฒนาการของผู้เรียน และความเหมาะสมของลักษณะรายวิชาโดยอาจใช้ การสอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ การนำเสนอโดยการ บรรยาย การทำรายงาน การแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายโดยใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์ เป็นต้น

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนิสิต ในด้านต่าง ๆ เช่น

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานของนิสิต
- (4) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ
- (5) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เมื่อจบการศึกษาแล้ว นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้ ดังนั้นนิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับ สาขาวิชาฟิสิกส์ ในขณะที่สอนนิสิตนั้น อาจารย์ต้องเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของ ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง ไม่สอนในลักษณะท่องจำ นิสิตต้องมีคุณสมบัติต่างๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญาดังนี้

1. สามารถนำความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่เกี่ยวข้องทาง วิชาการและวิชาชีพได้
2. สามารถพัฒนาแนวคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ ต่างๆได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัย และสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ เพื่อพัฒนางานวิจัย

การวัดมาตรฐานในข้อนี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบาย แนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา รวมถึงการนำเสนอแนว ทางการแก้ปัญหาต่อหน้าชั้นเรียน

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กรณีศึกษาทางฟิสิกส์ที่ทันต่อยุคสมัย
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) ให้นิสิตมีโอกาสดำเนินปฏิบัติจริง
- (4) ฝึกการสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงาน ในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ และการนำเสนอผลงานทางวิชาการในการประชุม ต่างๆ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

นิสิตต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ไม่รู้จักมาก่อน เช่น ผู้ที่จบมาจากสถาบันอื่น ๆ ผู้ที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือผู้ที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่างๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่างๆ ต่อไปนี้ให้นิสิตระหว่างที่สอนวิชาที่เกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

1. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
3. มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ฝึกร่วมกันคิดในการแก้ปัญหา และแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
2. สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำเสนอสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
3. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

การวัดมาตรฐานนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอนและการวิจัย โดยอาจให้นิสิตแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนิสิตในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์เชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนิสิต

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักเรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองเสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ทางฟิสิกส์ในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง

(2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย และเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	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
261503 ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 1	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●
261512 พลศาสตร์แบบฉบับ	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261515 ทฤษฎีควอนตัม 1	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261516 ทฤษฎีควอนตัม 2	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261523 กลศาสตร์เชิงสถิติ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
261543 พลศาสตร์ไฟฟ้าแบบฉบับ	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261504 ระเบียบวิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์ 2	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	●	●
261518 สัมพัทธภาพทั่วไป 1	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261519 สัมพัทธภาพทั่วไป 2	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261533 ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพและโฟตอนิกส์	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261546 ทฤษฎีสนามควอนตัม 1	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261547 ทฤษฎีสนามควอนตัม 2	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261553 ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●
261554 ฟิสิกส์ของนิวเคลียสและอนุภาค II	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●

[illegible]

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

1. มีความซื่อสัตย์สุจริตและมีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
3. สามารถแก้ไขปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม ยุติธรรม และชัดเจน โดยคำนึงถึงความรู้สึกของบุคคลอื่น
4. มีภาวะผู้นำในการปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม ได้อย่างเหมาะสม

ความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระหลักของสาขาวิชา ทั้งหลักการและทฤษฎีอย่างถ่องแท้
2. สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการหรือการปฏิบัติในวิชาชีพ
3. สามารถพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาได้
4. สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทักษะทางปัญญา

1. สามารถนำความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่เกี่ยวข้องทางวิชาการและวิชาชีพได้
2. สามารถพัฒนาแนวคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถสังเคราะห์ผลงานวิจัย และสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ เพื่อพัฒนางานวิจัย

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
3. มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
2. สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำเสนอสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
3. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของการนำเสนออย่างเหมาะสม

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

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

1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

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

1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

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

รายวิชาบังคับของสาขาวิชาฟิสิกส์ นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า B หรือ S มิฉะนั้น จะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่ รายวิชาที่ไม่เน้น หน่วยกิต/การสอบประมวลความรู้/สัมมนา/วิทยานิพนธ์ และ IS

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

- การประเมินโดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามจากนิสิตก่อนสำเร็จการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ของหลักสูตร ความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียนและการวิจัย
- ประเมินผลการสอบวัดคุณภาพ การสอบผ่านภาษาอังกฤษ การสอบโครงร่างและการสอบวิทยานิพนธ์

- การสัมมนา
- ประเมินจากการรายงานความก้าวหน้า
- ประเมินผลงานการเผยแพร่ เช่นการตีพิมพ์ การเสนอผลงานแบบบรรยาย แบบโปสเตอร์ การจัดสิทธิบัตร ให้ได้มาตรฐานสำหรับการจบการศึกษา
- การประเมินผลในรายวิชาต่างๆโดยการสอบและการนำเสนอรายงานวิชาการที่เหมาะสม

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

(1) ภาวะการณ์ได้งานทำของมหาบัณฑิต ประเมินจากมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การแบบส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในมหาบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

(3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของมหาบัณฑิต

(4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของมหาบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

(5) การประเมินจากมหาบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
5. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับขั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า

7. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือ
ส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือเสนอต่อที่ประชุม
วิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วม
กลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

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

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

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

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

ในการบริหารหลักสูตร จะมีคณะกรรมการประจำหลักสูตร 5 ท่าน ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของ ศธ. และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรรับผิดชอบ โดยมีคณบดีเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติให้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะวางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้บริหารของคณะและอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

แผนพัฒนาปรับปรุง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยโดยอาจารย์และนิสิตสามารถก้าวทันหรือเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านฟิสิกส์ 2. กระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ มีแนวทางการเรียนที่สร้างทั้งความรู้ความสามารถในวิชาการวิชาชีพที่ทันสมัย 3. ตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตร ให้มีคุณภาพมาตรฐาน 4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. จัดให้หลักสูตรสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพในระดับสากลหรือระดับชาติ(หากมีการกำหนด) 2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 4 ปี 3. จัดแนวทางการเรียนในวิชาเรียนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีแนวทางการเรียนหรือกิจกรรมประจำวิชาให้นิสิตได้ศึกษาความรู้ที่ทันสมัยด้วยตนเอง 4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และหรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความใฝ่รู้ 5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และหรือ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาชีพ	-หลักสูตรที่สามารถอ้างอิงกับมาตรฐานที่กำหนดโดยหน่วยงานวิชาชีพฟิสิกส์ประยุกต์ มีความทันสมัยและมีการปรับปรุงสม่ำเสมอ -จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติ และวิชาเรียนที่มีแนวทางให้นิสิตได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง -จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำประวัติอาจารย์ด้านคุณวุฒิประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์ - จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้ -ผลการประเมินการเรียนการสอนอาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต -ประเมินผลโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในคณะฯ ทุก 2 ปี -ประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทุก ๆ 4 ปี

แผนพัฒนาปรับปรุง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	7. ส่งเสริมอาจารย์ประจำหลักสูตรให้ไปดูงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้อง ทั้งในและต่างประเทศ 8. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 4 ปี 9. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัยงบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ 10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยมหาวิทยาลัยที่สำเร็จการศึกษา	-ประเมินผลโดยมหาวิทยาลัย ผู้สำเร็จการศึกษาทุกๆ 2 ปี

การบริหารจัดการหลักสูตรบริหารตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

2.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และ วัสดุครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านการบริหารจัดการและด้านอื่น ๆ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะก็มีหนังสือตำราเฉพาะทางนอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลาง ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริการหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนในการเสนอแนะรายชื่อบริการหนังสือ สำหรับให้หอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วยในส่วนของคุณจะมีห้องสมุดย่อย เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสาร

เฉพาะทาง และคณะจะต้องจัดสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดีย โปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายภาพ 3 มิติ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น

2.4. การประเมินความพึงพอใจของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคณะ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าหอสมุดกลาง และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์แล้วยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

แผนพัฒนาปรับปรุง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลอง ทรัพยากร สื่อ และช่องทางการเรียนรู้ ที่เพียงพอพร้อมเพื่อสนับสนุนทั้ง การศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอ มีประสิทธิภาพ	1. จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดีย ที่มี ความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อ สำหรับการทบทวนการเรียนรู้ 2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลอง ที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็น เครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้บัณฑิตสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงาน ในวิชาชีพ 3. จัดให้มีห้องปฏิบัติการทดลอง เปิด ที่มีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ และพื้นที่ที่บัณฑิตสามารถศึกษา ทดลอง หาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนและ ประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ 4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้ง หนังสือตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อ การเรียนรู้	ผลสำรวจความพึงพอใจของนัก ศึกษา ต่อการให้บริการ ทรัพยากรและเข้าถึงการใช้ ทรัพยากร เพื่อการเรียนรู้และการ ปฏิบัติการ

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมี วุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. มหาวิทยาลัยกำหนด

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้

สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บันทึกเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์โดยความเห็นชอบของคณะและมหาวิทยาลัย

3.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ มุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิต นอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรให้ครอบคลุมภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากร ก่อนรับเข้าทำงาน

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการพัฒนาบุคลากรให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในภาระงานที่รับผิดชอบ สามารถสนับสนุนบุคลากรสายวิชาการหรือหน่วยงานให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยการอบรม ดูงาน ทัศนศึกษา และการวิจัยสถาบัน

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆ แก่นิสิต

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

5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

นิสิตที่ถูกลงโทษ มีสิทธิยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน 30 วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องผ่านงานบริการการศึกษามหาวิทยาลัย และให้คณะกรรมการอุทธรณ์ พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

6.1 มีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศ และโลก เพื่อศึกษาทิศทางการตลาดแรงงานทั้งในระดับท้องถิ่น และประเทศ

6.2 ให้มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	2557	2558	2559
7.1อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	
7.2มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 2.ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา (ถ้าประกาศแล้ว)	x	x	
7.3มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ 3.และ มคอ 4.อย่างน้อย <u>ก่อนการเปิดหลักสูตรให้ครบทุกรายวิชา</u>	x	x	
7.4จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ5.และ มคอ 6. ภายใน 30วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	x	x	
7.5จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ 7.ภายใน 60วัน <u>หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา</u>	x	x	
7.6มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ 3.และ มคอ) 4.ถ้ามี (อย่างน้อยร้อยละ 25ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	≥25	≥25	
7.7 มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ 7.ปีที่แล้ว		x	
7.8อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	
7.9อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาในด้านวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	x	x	
7.10จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50ต่อปี	x	x	
7.11ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5จากคะแนนเต็ม 5.0		x	
7.12ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5จากคะแนนเต็ม 5.0			x

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการของหลักสูตรเพื่อเผยแพร่

หลักสูตรที่จะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2552 ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ที่ 7.1-7.12 อยู่ในเกณฑ์ดี คือต้องดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ 7.1-7.5 อย่างครบถ้วนและอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ 7.6-7.12 ที่จะถูกประเมินในแต่ละปี

หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- ☒ วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ☒ ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
- ☒ ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ☒ ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

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

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

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

